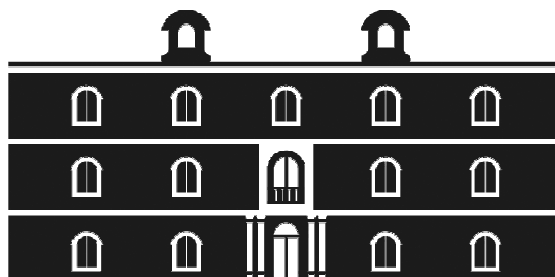




Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Ingeniería Básica para la Automatización de una Planta Petroquímica de Almacenamiento

Titulación:	Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Electrónica
Intensificación:	Tecnología Electrónica
Alumno:	Juan Miguel Miñarro Hernández
Director:	Dr. Antonio Guerrero González

Cartagena, Diciembre de 2013

Índice.

CAPÍTULO 1	8
1. Introducción	8
1.1. Motivaciones	8
1.2. Objeto	8
1.3. Resumen	9
CAPÍTULO 2	11
2. Generalidades	11
2.1. Fundamentos del proceso de destilado del Petróleo.	11
2.2. Fases del refinado del Petróleo	12
2.2.1. Proceso De Topping o Destilación Primaria	13
2.2.2. Destilación Secundaria o Cracking	14
2.2.3. Craqueo térmico en dos etapas	15
2.2.4. Craqueo catalítico con catalizador fluido	15
2.3. Proceso de la Planta Petroquímica	17
2.4. Producto Almacenado: Betún Asfáltico	18
2.4.1. Definición de los diferentes tipos de ligantes bituminosos	19
2.4.2. Fabricación de Betunes	22
2.5. Automatización Industrial	23
CAPÍTULO 3	26
3. Instrumentación y Válvulas	26
3.1. Medidores de Caudal (FT)	26
3.1.1. Fundamentos	27
3.1.2. Ventaja	30
3.1.3. Desventaja	30
3.2. Interruptores de Muy Alto Nivel en Tanques (LSHH)	31
3.2.1. Fundamentos	31
3.2.2. Ventajas	31
3.2.3. Desventajas	32
3.3. Medida de Nivel con Radar (LT)	32
3.3.1. Fundamentos	32
3.3.2. Ventajas	33

3.4.	Medidores de Presión (PT).....	33
3.4.1.	Fundamentos.....	34
3.4.2.	Ventajas.....	34
3.5.	Medidores de Temperatura (TT).....	34
3.5.1.	Fundamentos.....	35
3.5.2.	Ventajas.....	36
3.5.3.	Desventajas	36
3.6.	Medidores de Peso (WT).....	36
3.6.1.	Fundamentos.....	37
3.6.2.	Ventajas.....	37
3.7.	Equipos de Puesta a Tierra (XS).....	38
3.7.1.	Fundamentos.....	39
3.7.2.	Ventajas.....	40
3.8.	Válvulas Motorizadas (MV)	40
CAPÍTULO 4	42
4.	Montaje de Instrumentación	42
4.1.	Instalación de Instrumentación.....	42
4.1.1.	Medidores de Presión	42
4.1.2.	Medidores de Temperatura	43
4.1.3.	Medidores de Nivel por Radar	43
4.1.4.	Interruptores de Nivel	43
4.1.5.	Medidores de Caudal (Coriolis)	44
4.2.	Instalación de Bandejas para cables	44
4.3.	Instalación de Cajas de Conexión.....	46
4.4.	Instalación aérea de Cables y Multicables de Instrumentos.....	46
4.5.	Conexión de cables y Multicables	47
CAPÍTULO 5	49
5.	Sala de Control	49
5.1.	Lógica Básica en PLC.....	50
5.1.1.	Control y monitorización de variables en Tanques.....	50
5.1.2.	Control y monitorización de Llenado de Tanques.....	58
5.1.3.	Control y monitorización de Descarga de Tanques.....	59
5.1.4.	Control y monitorización de Bombas.....	59
5.2.	Sistema de Control Distribuido	63

5.2.1.	Elaborando nuestro SCD	63
5.2.2.	SCD a instalar: SIMATIC PCS 7	64
5.3.	Otros equipos de control comunicados	66
5.3.1.	Control de Válvulas Motorizadas	66
5.3.2.	Control de Pesaje de Camiones-Cisternas.....	67
ANEXO I – Planos de Ingeniería.....		68
	Plano 001	70
	Plano 002	71
	Plano 003.....	72
	Plano 004	80
	Plano 005	81
	Plano 006	88
	Plano 007	103
	Plano 008	104
	Plano 009	111
ANEXO II – Hojas de datos de Fabricantes.....		131
	Interrupor de Muy Alto Nivel (VEGA).....	132
	Transmisor de Caudal (EMERSON)	147
	Transmisor de Nivel (VEGA).....	165
	Transmisor de Presión (EMERSON).....	184
	Transmisor de Temperatura (ENDRESS+HAUSER).....	202
	Puesta a Tierra (NEWSON GALE)	218
	Transmisor de Peso de Cisternas (METTLER TOLEDO).....	220
ANEXO III – Válvulas ,Estación Maestra Rotork y SIMATIC PCS 7.....		228
	Válvulas Motorizadas.....	229
	Estación Maestra Pakscan P3.....	251
	SIMATIC PCS 7.....	270
ANEXO IV – Ofertas.....		275
	VEGA.....	276
	EMERSON	281
	ENDRESS+HAUSER.....	284
	NEWSON GALE.....	288
	METTLER TOLEDO.....	289
	ROTORK.....	292
	TÉCNICAS DEL CABLE.....	293
	PEMSA.....	294
	CEAG-COOPER.....	295
	MONTAJES INDUSTRIALES.....	296
	MONTAJES DE SISTEMAS.....	297

<i>ANEXO V – Presupuesto del Proyecto</i>	<i>298</i>
<i>ANEXO VI – Planificación del Proyecto</i>	<i>300</i>
<i>ANEXO VII – Materiales.....</i>	<i>302</i>
<i>Bandeja para cables.....</i>	<i>303</i>
<i>Cables de Instrumentación.....</i>	<i>306</i>
<i>Bibliografía.....</i>	<i>310</i>

Agradecimientos:

A mi familia, a los que están y a los que nos dejaron, por su confianza y apoyo incondicional, tanto moral como económico, a lo largo de la carrera, que al final se convirtió en maratón. Sin ellos no estaría donde estoy.

A Ingasol S.L. Ingeniería y Desarrollo, la empresa que me ha visto crecer profesionalmente hablando, en especial a José García Sáez, Miguel Lucas y Juan Marín, que han confiado siempre en mí, y han sabido combinar ser jefes, compañeros y maestros a la vez. Enseñándome el oficio y con el que he podido elaborar éste proyecto. A Ángel Maciá por haber hecho que me adentrara en el mundo del Betún-Asfáltico y por ser como es.

A todos mis compañeros de piso, y amigos que he hecho a lo largo de la carrera, que hemos hecho piña para seguir para adelante en todo momento, en especial a José Rubio "Many", que hemos estado juntos desde el primer día de carrera, llegando incluso a brindarme la oportunidad de iniciarme en el mundo laboral junto a él, en el momento oportuno. Y a Daniel García por su efectiva ayuda en documentación para el Proyecto.

Al Centro Excursionista de Cartagena, que es como una familia en la que disfrutamos de la naturaleza juntos. Que de una manera indirecta me han ayudado a finalizar la carrera, y lo que es más importante, de conocer a una persona que está incondicionalmente a mi lado, que me apoya y a la que quiero, a ti María del Carmen Abril.

A mi director de proyecto Antonio Guerrero y a Juan Carlos Molina, por ayudarme y hacer realidad este Proyecto Final de Carrera. Y a todos esos comerciales que he involucrado pidiendo ofertas y que me han ayudado a poder tener documentación real.

A Coldplay, ACDC, Linkin Park, Avantasia, Loreena McKennitt y Ludovico Einaudi, que con música, todo es más fácil, y me han amenizado todo el PFC y parte de la carrera.

A todos va dedicado éste Proyecto Final de Carrera.

Mil Gracias.

“Todo siempre sucede por un porqué”

Capítulo 1

1. Introducción

1.1. Motivaciones

Durante la carrera se han estudiado todo tipo de fundamentos sobre equipos electrónicos de medida y sus aplicaciones en el mundo de la industria. Junto con el Departamento de Automatización Industrial y basándome en el que fue tal vez mi primer proyecto laboral en el que participaba casi íntegramente en toda la parte de Electricidad e Instrumentación, desarrollamos toda la Ingeniería básica para Automatizar una Planta “ficticia” de Almacenamiento de Betún-Asfáltico.

1.2. Objeto

Las industrias en general constituyen la principal fuente generadora de recursos económicos y energéticos para un país, por lo cual deben optimizar el manejo de producción con la implementación de Sistemas Automáticos y de Control con tecnología de nueva generación, lo cual permite incrementar la eficiencia en el proceso de Producción, Mantenimiento y Control. El avance tecnológico ha permitido el desarrollo de nuevos y mejores productos, y el costo cada vez más alto de la energía necesaria para producir estos productos y las regulaciones industriales, cada vez más estrictas, han servido como incentivo para el desarrollo de instrumentos y equipos acordes con las exigencias actuales. Un claro ejemplo del desarrollo tecnológico y su aplicación es la implementación de los controladores lógicos programables más conocidos como PLC's en la industria y de los Sistemas de Control Distribuidos (SCD ó DCS) y con mayor razón en el área Petrolera, donde ocupan un lugar especial

por su versatilidad y claro acoplamiento en tareas tan específicas como el almacenamiento y distribución de derivados de petróleo.

En este Proyecto se presenta el desarrollo de la Ingeniería Básica por la parte de Instrumentación (sin prestar detalle a la parte Mecánica y de Proceso real) para su aplicación en áreas tan específicas como en la distribución de hidrocarburos (Betún-Asfáltico) y de su control en tanques de almacenamiento bajo procesos totalmente automatizados y controlados mediante PLC y SCD desde una Sala de Control de la propia Factoría.

1.3. Resumen

Partimos de una Planta ficticia de Almacenamiento de productos derivados del petróleo (Betún-Asfáltico). El director quiere Automatizar la Factoría para Controlar y Visualizar todo el proceso, junto con la toma de datos, desde la Sala de Control. Para conseguir esto el Proyecto lo dividiremos en las siguientes fases.

Fase 1:

Diseño de la totalidad de los Planos de Ingeniería (Anexo I) para la realización de la Automatización de la Factoría. Además se usará para petición de ofertas, para el suministro de equipos y material para el proyecto, ofertados en Anexo IV.

Fase 2:

Elección de los diferentes equipos electrónicos de medida, control y válvulas de fabricantes necesarios para la Automatización de la Factoría. Además se hará una breve explicación de fundamentos de los equipos para una mejor comprensión de las tecnologías a usar (Capítulo 3 y Anexos II).

Fase 3:

Descripción detallada para el montaje de instrumentación, cajas de conexiones de señales, cables y multicables de instrumentos y bandejas para cables (Capítulo 4).

Fase 4:

Elección y arquitectura en Factoría de los diferentes Equipos de Control y Visualización de Procesos para la Automatización: PLC, SCD y del Sistema Pakscan para control de Válvulas Motorizadas (Capítulo 5 y Anexo III).

Fase 5:

Elaboración de un Planificación orientativa para ejecución del proyecto y de un Presupuesto orientativo del gasto que implicaría la Automatización de una Factoría de éstas categorías.

Capítulo 2

2. Generalidades

Antes de empezar a Automatizar la Factoría dejaremos claro una serie de generalidades para una mejor comprensión de todo lo que sucede y de donde llega el producto a una Planta de Almacenamiento de éstas características.

2.1. Fundamentos del proceso de destilado del Petróleo.

La destilación del crudo, se basa en la transferencia de masa entre las fases líquido-vapor de una mezcla de hidrocarburos.

La destilación permite la separación de los componentes de una mezcla de hidrocarburos, como lo es el petróleo, en función de sus temperaturas de ebullición.

Para que se produzca la "separación o fraccionamiento" de los cortes, se debe alcanzar el equilibrio entre las fases líquido-vapor, ya que de esta manera los componentes más livianos o de menor peso molecular se concentran en la fase vapor y por el contrario los de mayor peso molecular predominan en la fase líquida, en definitiva se aprovecha las diferencias de volatilidad de los hidrocarburos.

El equilibrio líquido-vapor, depende principalmente de los parámetros termodinámicos, presión y temperatura del sistema. Las unidades se diseñan para que se produzcan estos equilibrios en forma controlada y durante el tiempo necesario para obtener los combustibles especificados.

Básicamente el proceso consiste en vaporizar los hidrocarburos del crudo y luego condensarlos en cortes definidos. Modificando fundamentalmente la temperatura, a lo largo de la columna fraccionadora.

La vaporización o fase vapor se produce en el horno y zona de carga de la columna fraccionadora. En el Horno se transfiere la energía térmica necesaria para producir el cambio de fase y en la Zona de Carga se disminuye la presión del sistema, produciéndose el flash de la carga, obteniéndose la vaporización definitiva.

La fase líquida se logra con reflujo de hidrocarburos retornados a la torre. Estos reflujo son corrientes líquidas de hidrocarburos que se enfrían por intercambio con crudo o fluidos refrigerantes. La función u objetivo principal de estos, es eliminar o disipar en forma controlada la energía cedida a los hidrocarburos en el horno, de esta manera se enfría y condensa la carga vaporizada, en cortes o fracciones de hidrocarburos específicas, obteniéndose los combustibles correspondientes.

La columna posee bandejas o platos donde se produce el equilibrio entre los vapores que ascienden y los líquidos descendentes. En puntos o alturas exactamente calculadas existen platos colectores desde los que se extraen los combustibles destilados.

La diferencia fundamental entre las unidades de Topping y Vacío es la presión de trabajo. El Topping opera con presiones típicas de 1 Kg/Cm² (manométrica), mientras que en el Vacío trabaja con presiones absolutas de 20 mm de mercurio. Esto permite destilar hidrocarburos de alto peso molecular que se descompondrían o craquearían térmicamente, si las condiciones operativas normales del Topping fuesen sobrepasadas.



Figura 0. Unidad de Topping

2.2. Fases del refinado del Petróleo

Para obtener productos de características precisas y utilizar de la manera más rentable posible las diversas fracciones presentes en el petróleo, es necesario efectuar una serie de operaciones de tratamiento y transformación que, en conjunto, constituyen el proceso de refino o refinación de petróleos crudos. El petróleo llega a las refinerías en su estado natural para el procesamiento. Una refinería es un enorme complejo donde ese petróleo crudo se somete en

primer lugar a un proceso de destilación o separación física y luego a procesos químicos que permiten extraerle buena parte de la variedad de componentes que contiene. El petróleo tiene una gran variedad de compuestos, al punto de que de él se pueden obtener por encima de 2000 productos. En las destilerías se destila fraccionadamente al petróleo. Como está compuesto por más de 1000 hidrocarburos, no se intenta la separación individual de cada uno de ellos. Es suficiente obtener fracciones, de composición y propiedades aproximadamente constantes, destilando entre dos temperaturas prefijadas. La operación requiere de varias etapas; la primera de ellas es la destilación primaria, o topping.

2.2.1. Proceso De Topping o Destilación Primaria

El crudo se calienta a 350°C y se envía a una torre de fraccionamiento, metálica y de 50 metros de altura, en cuyo interior hay numerosos "platos de burbujeo". Un plato de burbujeo es una chapa perforada, montada horizontalmente, habiendo en cada orificio un pequeño tubo con capuchón. De tal modo, los gases calientes que ascienden por dentro de la torre atraviesan el líquido más frío retenido por los platos. Tan pronto dicho líquido desborda un plato, cae al inmediato interior.

La temperatura dentro de la torre de fraccionamiento queda progresivamente graduada desde 350°C en su base, hasta menos de 100°C en su cabeza. Como funciona continuamente, se prosigue la entrada de crudo caliente mientras que, de platos ubicados a convenientes alturas, se extraen diversas fracciones. Estas fracciones reciben nombres genéricos y responden a características bien definidas, pero su proporción relativa depende de la calidad del crudo destilado, de las dimensiones de la torre de fraccionamiento y de otros detalles técnicos.

De la cabeza de las torres emergen gases. Este "gas de destilería" recibe el mismo tratamiento que el de yacimiento y el gas seco se une al gas natural mientras que el licuado se expende en garrafas. Las tres fracciones líquidas más importantes son (de menor a mayor temperatura de destilación):

- Naftas: Estas fracciones son muy livianas (0,75 g/ml) y de baja temperatura de destilación: menor a 175°C. Están compuestas por hidrocarburos de 5 a 12 átomos de carbono.
- Queroseno: se destilan entre 175°C y 275°C, siendo de densidad mediana (0,8 g/ml). Sus componentes son hidrocarburos de 12 a 18 átomos de carbono.
- Gas oil: El gas oil es un líquido denso (0,9 g/ml) y aceitoso, que destila entre 275°C y 325°C. Sus hidrocarburos poseen más de 18 átomos de carbono.

Queda un residuo que no destila: el fuel oil, que se extrae de la base de la torre. Es un líquido negro y viscoso de excelente poder calorífico: 10000 cal/g. Una alternativa es utilizarlo como combustible en usinas termoeléctricas, barcos, fábricas de cemento y de vidrio, etc. La otra, es someterlo a una segunda destilación fraccionada: la destilación conservativa, o destilación al vacío, que se practica a presión muy reducida, del orden de pocos milímetros de mercurio. Con torres de fraccionamiento similares a las descritas se separan nuevas fracciones que, en este caso, resultan ser aceites lubricantes, livianos, medios y pesados, según su densidad y temperaturas de destilación. El residuo final es el asfalto, imposible de fraccionar.

2.2.2. Destilación Secundaria o Cracking

Se entiende por cracking (romper en inglés) a los procedimientos de calor y presión que transforman a los hidrocarburos de alto peso molecular y punto de ebullición elevado, en hidrocarburos de menor peso molecular y punto de ebullición.

Hidrocarburos de muchos átomos de carbono no constituyentes de naftas, rompen su cadena y forman hidrocarburos de pocos átomos de carbono constituyentes de las naftas. Con el desarrollo de los motores a explosión, se hizo necesario aumentar la producción de las diferentes variedades de nafta. El cracking halló respuesta a esa demanda. Hay muchos procedimientos de craqueo.

2.2.3. Craqueo térmico en dos etapas

Se inicia la operación de carga con un petróleo reducido al 50%. La carga llega a un horno tubular donde la temperatura alcanza a 480°C y de allí pasa a la cámara de reacción, en la que se trabaja a 20 atmósferas y donde el craqueo se produce en función del tiempo.

La cámara se descarga y los hidrocarburos líquidos y vaporizados son llevados a una torre evaporadora en la que se separan en tres componentes: gas, nafta de cracking y diesel-oil, que son fraccionados en una torre fraccionadora.

El fuel-oil se extrae por la parte inferior de la torre evaporadora. Del fondo del rectificador se extrae gas-oil que se envía a un horno tubular de craqueo donde la temperatura es elevada a 525°C y de allí se junta con la del horno tubular pasando a la torre de craqueo siguiendo el ciclo.

El proceso de craqueo térmico, o pirólisis a presión, se desarrolló en un esfuerzo por aumentar el rendimiento de la destilación. No obstante, la eficiencia del proceso era limitada porque, debido a las elevadas temperaturas y presiones, se depositaba una gran cantidad de coque (combustible sólido y poroso) en los reactores. Esto, a su vez, exigía emplear temperaturas y presiones aún más altas para craquear el crudo. Más tarde se inventó un proceso en el que se recirculaban los fluidos; el proceso funcionaba durante un tiempo mucho mayor con una acumulación de coque bastante menor. Muchos refinadores adoptaron este proceso de pirólisis a presión.

2.2.4. Craqueo catalítico con catalizador fluido

Este craqueo produce naftas de mejor calidad usando menores presiones. El empleado es una arcilla sólida y pulverizada que en forma de polvo fino se envía por una corriente de aire, comportándose como un fluido. El proceso es el siguiente: la carga es un gas-oil que se vaporiza pasando por un horno vaporizador. La brea se separa en una torre y los vapores pasan a un horno recalentador donde se calientan a 500–510°C.

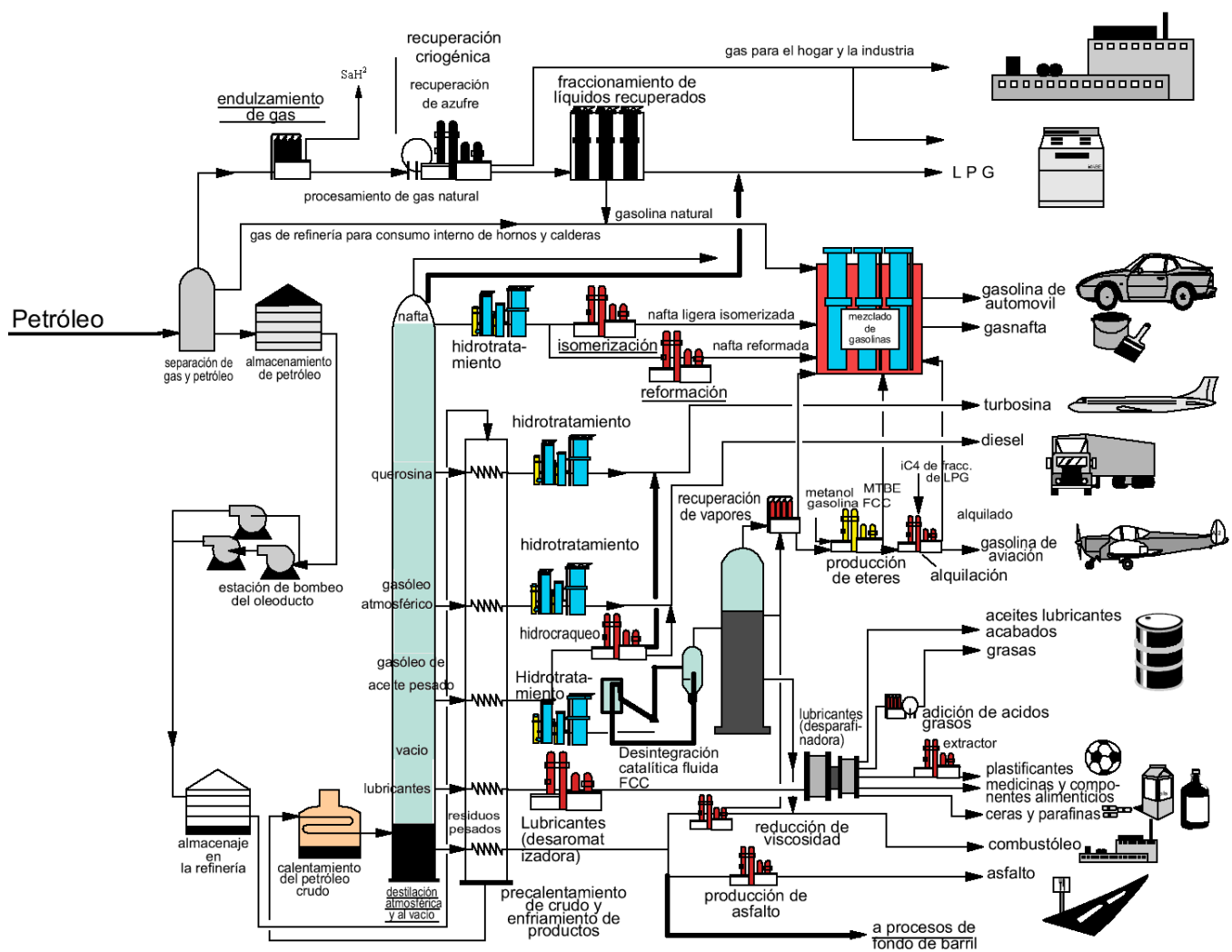
Los vapores se mezclan con el catalizador que viene de y la mezcla llega a la cámara de reacción a reactor, donde se produce el cracking a presión normal y a 480°C.

Los vapores ya transformados y la arcilla llegan a un separador donde las arcillas caen por gravitación y pasan a un horno regenerador que las depura quitándoles el carbón adherido para ser utilizadas nuevamente.

Los vapores siguen a una torre fraccionadora de cuya cabeza se extrae nafta de gran poder octánico (70,80), de la parte media gas-oil que se lleva al cracking térmico y por la inferior un producto que vuelve al sistema por un reciclo.

El cracking aumenta el porcentaje de petróleo que se convierte en gasolina.

A continuación se muestra un esquema de las diferentes fases del proceso de refinado del Petróleo para obtención de sus productos derivados.



2.3. Proceso de la Planta Petroquímica

Dentro del proceso habitual de las refinerías, la Planta Petroquímica de éste proyecto está diseñado para el Almacenamiento y Distribución de Hidrocarburos, en éste caso *Betún Asfáltico*.

Bajo el vocablo de la Distribución se agrupan las operaciones finales, pero no las más delicadas, de la industria petrolífera, que consisten en transportar los productos salidos de las refinerías, almacenarlos en depósitos y puntos de venta y por último expenderlos a los clientes gracias a una red de comercialización que cubra el conjunto del territorio.

Ciertos clientes importantes pueden ser servidos directamente de las refinerías. Así es como una central eléctrica recibirá su fuel-oil directamente por oleoducto o por cisternas, pero, por regla general, la distribución exige un despliegue de medios múltiple en función de la infinita variedad de necesidades de los clientes, y no sólo por los productos en sí mismos, sino también por los servicios accesorios a la venta. En estas condiciones, las inversiones y gastos operacionales de distribución son mucho más elevados que los de una refinería, que cubre, como lo hace:

- los barcos de cabotaje de alta mar (Buques Petroleros).
- los depósitos de almacenamiento.
- los camiones-cisterna, grandes transportes de 35 Tm o pequeños distribuidores de fuel doméstico.
- Los oleoductos de productos.
- los transportes fluviales (canoas, chalanas, remolcadores).
- los vagones-cisterna.
- las estaciones de servicios, de las que las más modernas son verdaderos centros comerciales donde el automovilista encuentra todo lo que le hace falta para su coche y la distracción contra la monotonía de la autopista.
- el avituallamiento de las aeronaves (150 Tm de carburorreactor para un Boeing "747") por medio de camiones especializados y una red de canalizaciones subterráneas.

- el suministro a los navíos en todos los puertos por barco cisterna o por conducciones en el muelle unidas al depósito de fuel-oil.
- el llenado de botellas de gas licuado (butano o propano).

Dándose en la Planta Petroquímica del proyecto los primeros tres puntos de los diez anteriores. Siendo la filosofía la de Almacenar el Producto recibido por Buques Petroleros, almacenándolo en Tanques para luego ser distribuido al cliente mediante Camiones-Cisterna.

2.4.Producto Almacenado: Betún Asfáltico

El betún asfáltico es el material más antiguo utilizado por el hombre en el campo de la ingeniería. Sus propiedades adhesivas e impermeabilizantes eran ya conocidas en los albores de la civilización. Los sumerios lo emplearon para calafatear barcos y los egipcios para el embalsamiento de cadáveres, de donde proviene el nombre de bálsamo de momia que, a veces, se le ha aplicado.

El betún o asfalto es, según la definición del ASTM (American Society for Testing and Materials), un material consistente de color marrón oscuro o negro compuesto por una mezcla de productos bituminosos que se encuentran en la naturaleza o se obtienen en el procesamiento del petróleo. Otra definición también utilizada es la de un líquido viscoso o sólido de color negro o marrón, compuesto principalmente de hidrocarburos y sus derivados, soluble en tricloroetileno, básicamente no volátil, que funde gradualmente al ser calentado y posee propiedades impermeabilizantes y adhesivas.

En las especificaciones actuales para carreteras se define como los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen baja proporción de volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono. Se denominan con la letra B seguida de dos números que indican el valor mínimo y máximo admisible de su penetración a 25°C según la norma NLT-124 separados por una barra inclinada a la derecha. Así, un betún del tipo B 60/70 es aquel en el que su penetración está en el rango de 60 a 70 décimas de milímetro. En su aplicación en pavimentación sirven especialmente para dar cohesión y flexibilidad a la mezcla, utilizando su poder aglomerante para unir las partículas de áridos.

Como en todos los compuestos, la estructura y la composición química son las responsables de las propiedades y características de los betunes asfálticos. Esta estructura y composición química vienen condicionadas por la naturaleza del crudo de partida y el proceso utilizado en su fabricación. En ocasiones, la terminología empleada para referirse a los diversos productos bituminosos puede crear cierta confusión. En Europa se denomina con la palabra bitumen (betún) a lo que en Estados Unidos se denomina con la palabra asphalt (asfalto). Sin embargo, en Europa la palabra asfalto sugiere inmediatamente a la mezcla bituminosa del betún con los áridos minerales. Es muy general emplear los términos betún y asfalto indistintamente. Otros términos empleados habitualmente son brea (pitch) y alquitrán (tar), aunque no deben confundirse por su distinta procedencia y origen. Las propiedades que definen al asfalto, además de su color, son su consistencia, alta adhesividad, flexibilidad, impermeabilidad al agua y durabilidad. Se pueden hacer varias divisiones de los betunes. Una de ellas los clasifica en naturales o derivados del procesamiento del petróleo, según su origen.



Figura 1. Aplicación de Asfaltos

2.4.1. Definición de los diferentes tipos de ligantes bituminosos

Asfalto de lago:

Su uso es el más extendido de entre los asfaltos naturales y como consecuencia es del que más conocimiento se tiene. Se encuentra en depósitos superficiales bien definidos, de entre los cuales el más importante se encuentra en Trinidad, donde se encuentran numerosos pequeños depósitos de asfalto, pero es el "Lago de Brea", localizado en la zona sur de la isla a un kilómetro del mar, el que

constituye uno de los depósitos más grandes del mundo. El lago, de forma cónica invertida, tiene aproximadamente 35 hectáreas de superficie y una profundidad estimada de 90 metros. Se calcula que tiene entre 10 y 15 millones de toneladas de material y su superficie es lo suficientemente dura como para soportar el peso de los tractores y las máquinas excavadoras que transportan el material excavado desde la superficie del lago hasta los vagones que discurren a lo largo del borde.

Numerosas teorías han sido sugeridas para explicar el origen del lago de brea, pero la más aceptada es la que explica que surgió a raíz de un betún viscoso de la época del Mioceno por medio de una destilación natural a lo largo de los años. El material es refinado a 160 °C y se elimina el agua por evaporación. Las diferentes impurezas y el material vegetal se eliminan mediante filtros finos. A este material refinado se le llama Trinidad Epuré y su composición es la siguiente:

Ligante (54%), materia mineral (36%) y materia orgánica (10%).

El Epuré es demasiado duro para utilizarlo en mezclas asfálticas porque su penetración es de aproximadamente 2 dmm (décimas de milímetro) y un punto de reblandecimiento de 95 °C. Se utiliza en una mezcla a partes iguales con betunes de tipo 200. La mezcla resultante tiene una penetración cercana a 50 dmm y se utiliza habitualmente en la formulación de asfaltos.

Asfalto de roca:

Se forma por la impregnación de rocas calcáreas como la piedra caliza o la piedra arenisca con el betún natural. Este producto puede extraerse de minas o de yacimientos y contiene alrededor de un 12% en masa de betún. Los depósitos de mayor importancia se encuentran en Gard (Francia), Neuchatel (Suiza) y Ragusa (Italia). En la actualidad su uso es muy marginal, a pesar de que fueron los primeros en ser utilizados como pavimento de carreteras.

Alquitrán:

A menudo se confunden los betunes (derivados del petróleo) con los alquitranes (derivados de la manufactura del carbón). Esto sucede por dos

motivos: en primer lugar, para el ojo inexperto ambos materiales tienen apariencia similar (color negro, comportamiento termoplástico, alta viscosidad a temperatura ambiente). En segundo lugar, las aplicaciones de ambos materiales son similares (construcción de carreteras, techados y recubrimientos protectores). Sin embargo, son diferentes tanto en su origen como en su composición química. Las diferencias químicas y físicas dan como resultado diferencias en el comportamiento y en las emisiones de vapor durante la aplicación y posterior desarrollo en servicio.

La palabra alquitrán es el término genérico con el que se denominan los productos líquidos obtenidos cuando productos orgánicos como el carbón o la madera son carbonizados (destilados) en ausencia de aire. El alquitrán refinado se obtiene mezclando el residuo con los aceites de destilado en proporciones adecuadas. Para las aplicaciones en carreteras los alquitranes se usaban generalmente mezclados con betunes para mejorar la envuelta y adhesión del árido. Sin embargo, debido a los problemas de salud que implica (carcinógeno), su uso se ha limitado en gran medida.

Betún asfáltico:

El betún se manufactura a partir del crudo del petróleo. Se cree que el origen del crudo se encuentra en los restos de organismos marinos y vegetales depositados con el barro y las rocas en el lecho del océano. Durante millones de años, el material orgánico y el barro fue acumulándose en capas de cientos de metros de espesor y el inmenso peso de las capas superiores comprimió las inferiores. La conversión de los organismos y la materia vegetal en los hidrocarburos del crudo se consiguió a través del resultado de la aplicación de calor dentro de la corteza terrestre y la presión aplicada por las capas superiores de sedimentos, favorecida por el efecto de la acción bacteriana y el bombardeo radiactivo. Debido a que posteriores capas de sedimentos se fueron depositando, la presión adicional hizo que el crudo penetrara en las rocas porosas que se extienden por la superficie de la Tierra y en la mayor parte de los casos quedó atrapado por otras capas impermeables formando bolsas. Las

cuatro principales zonas productoras en el mundo son los Estados Unidos, Oriente Medio, el Caribe y Rusia.

Estos crudos se diferencian por sus diferentes propiedades físicas y químicas. En el aspecto físico varían desde líquidos negros y viscosos a líquidos coloreados que fluyen libremente. En el aspecto químico son predominantemente parafínicos, nafténicos o aromáticos, siendo las combinaciones de los dos primeros las más comunes.

2.4.2. Fabricación de Betunes

Técnicamente, el betún es la fracción del petróleo que se destila por encima de 535 °C y en la que se encuentran los compuestos químicos con pesos moleculares por encima de 600uma. Así pues, su obtención a partir del petróleo se realiza por distintos procesos de destilación, soplado, extracción de disolventes y reconstitución. El primer proceso es una destilación fraccionada a presión atmosférica y 300–350 °C en la que se separan los gases (propano y butano), nafta (que posteriormente se utiliza para la obtención de gasolina), queroseno y gasoil, del crudo reducido. Posteriormente se somete el crudo reducido a una segunda destilación a vacío (10–100 mm de Hg) y 350–400 °C en la que se obtiene una serie de cortes más pesados que sirven como base para la fabricación de aceites lubricantes. Queda un residuo de vacío que posee una elevada viscosidad y una penetración entre 10 y 500 dmm en función del origen del crudo. Una vez obtenido el residuo de vacío se dan diversos procesos y transformaciones. Podemos clasificar los betunes atendiendo a su proceso final de fabricación en los siguientes grupos:

Betunes de destilación directa: Se obtienen generalmente como residuo de la torre de destilación a vacío. Su penetración varía en función de la temperatura y vacío que se apliquen. Esta técnica es adecuada sobre todo para crudos de petróleo pesados, con un elevado porcentaje de asfaltenos. Los betunes que se obtienen poseen unos valores de penetración entre 40/50 a 150/200.

Betunes reconstituidos: Se obtienen por mezcla de residuo desasfaltado con propano con los extractos aromáticos procedentes del refino de los aceites lubricantes, con disolventes selectivos o con los residuos pesados de destilación. Una vez más, variando las proporciones relativas de cada uno de ellos se puede obtener toda una gama de betunes de penetración.

Betunes soplados. Se obtienen a partir del crudo reducido o del residuo de vacío haciendo pasar una corriente de aire través de su masa a elevada temperatura (240–320 °C). Se producen reacciones de deshidrogenación y polimerización, provocándose cambios en la estructura inicial del betún, que modifica sus propiedades. Apenas se usan hoy en día para carreteras y su uso ha quedado limitado a impermeabilización.

Betunes soplados reconstituidos. Este proceso consiste en soplar un residuo de destilación para conseguir un componente duro con una penetración en torno a las 10 dmm. Se puede obtener una gama de betunes de penetración mezclándolo con el mismo residuo de destilación de partida o con otros productos de refinería. Este es un procedimiento que se aplica generalmente a los crudos de base mixta como los procedentes de Oriente Medio.

2.5. Automatización Industrial

Es el uso de sistemas o elementos computarizados y electromecánicos para controlar maquinarias y/o procesos industriales.

La automatización como una disciplina de la ingeniería que es más amplia que un sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores, los transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar, controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

En 1801, la patente de un telar automático utilizando tarjetas perforadas fue dada a Joseph Marie Jacquard, quien revolucionó la industria del textil.

Para mediados del siglo XX, la automatización había existido por muchos años en una escala pequeña, utilizando mecanismos simples para automatizar tareas sencillas de manufactura. Sin embargo el concepto solamente llegó a ser realmente práctico con la adición (y evolución) de las computadoras digitales, cuya flexibilidad permitió manejar cualquier clase de tarea. Las computadoras digitales con la combinación requerida de velocidad, poder de cómputo, precio y tamaño empezaron a aparecer en la década de 1960s. Antes de ese tiempo, las computadoras industriales eran exclusivamente computadoras analógicas y computadoras híbridas. Desde entonces las computadoras digitales tomaron el control de la mayoría de las tareas simples, repetitivas, tareas semiespecializadas y especializadas, con algunas excepciones notables en la producción e inspección de alimentos.

Existe un concepto fundamental y muy actual en torno a la Automatización Industrial y es el de DCS (Sistemas de Control Distribuido). Un Sistema de Control Distribuido está formado por varios niveles de automatización que van desde un mínimo de 3 hasta 5 (ver Figura). Los mismos se denominan:

- nivel de campo (donde se encuentran los sensores y actuadores).
- nivel de control (donde se encuentran los PLCs o las Estaciones de Automatización).
- nivel de supervisión (donde se encuentran las Estaciones de Operación y los Servidores de Proceso).
- nivel MES (donde se encuentran PCs con softwares especializados para la distribución de toda la información de planta así como la generación de reportes).
- nivel ERP (donde se encuentran igualmente PCs con softwares especializados para la planificación y administración de la producción de toda la industria o empresa).

Computadoras especializadas y tarjetas de entradas y salidas tanto analógicas como digitales, son utilizadas para leer entradas de campo a través de sensores y en base a su programa, generar salidas hacia el campo a través de actuadores. Esto conduce para controlar acciones precisas que permitan un control estrecho de cualquier proceso industrial.

Las interfaces Hombre-Máquina (HMI) o interfaces Hombre-Computadora (CHI), formalmente conocidas como interfaces Hombre-Máquina, son comúnmente empleadas para comunicarse con los PLCs y otras computadoras,

Capítulo 3

3. Instrumentación y Válvulas

La Instrumentación industrial, es el grupo de elementos que sirven para medir, convertir, transmitir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de optimizar los recursos utilizados en éste.

La Planta Petroquímica a Automatizar (Ver **Plano 001** Anexo I) actualmente necesita la instalación de esa Instrumentación (Equipos Electrónicos de Medida) para el Control y Visualización, del proceso, desde un Sistema de Control Distribuido en la Sala de Control de la Factoría.

En primer lugar, se definirán los fundamentos en los que se basan, ventajas y desventajas de los Instrumentos a utilizar. Seguidamente se seleccionarán así los Instrumentos necesarios para la toma de datos del proceso de la Planta que se incluirán en el ANEXO II, con Hojas de características del Fabricante.

3.1. Medidores de Caudal (FT)

Se van a instalar 17 Medidores de Caudal Másicos de Tubo Recto distribuidos en las Líneas de Impulsión de las Bombas y en las Líneas de Entrada a Tanques de la Factoría (Ver **Plano 002** Anexo I) para la toma de datos de Caudal de la Línea y como Alarma de Alto y Bajo Caudal de la misma.

En el Capítulo 5 se desarrollará la Lógica Básica que actuará en el Lazo de Control de la Factoría.

Por la precisión, fiabilidad y buen resultado en otros Proyectos se han elegido los Medidores de Caudal y Densidad Coriolis del Fabricante MICRO MOTION (Emerson) de la serie T (Tubo Recto).



Figura 3: Medidor Caudal Micro Motion

3.1.1. Fundamentos

El fluido del proceso pasa a través de un solo tubo recto, que está rodeado por un tubo de referencia seco. Este diseño patentado de Micro Motion permite que el tubo de referencia se flexione en oposición al tubo de caudal. A medida que el tubo de caudal se mueva, el tubo de referencia ajustará su vibración para que corresponda con el tubo de caudal.

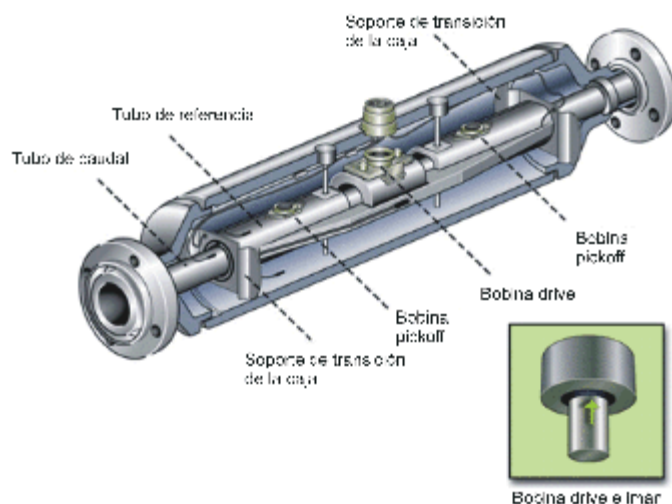


Figura 4: Detalle Medidor Caudal

Debido a la capacidad del tubo de referencia para reflejar el movimiento del tubo de caudal, el sistema está totalmente equilibrado similar a la naturaleza equilibrada de los dos tubos de caudal paralelos del sensor de tubos curvados. Los soportes de transición de la caja sujetan el tubo de caudal y el de referencia a la caja, proporcionando un sistema de vibración bien aislado. Un sistema equilibrado permite que la medición de caudal másico permanezca preciso

incluso con densidad variante en el fluido del proceso, con vibración externa y con tensión de montaje.

Una bobina drive, ubicada en el centro del tubo de referencia, energiza tanto el tubo de caudal como el de referencia provocando que oscilen en oposición entre sí. Mientras el tubo de caudal se mueve hacia arriba, el tubo de referencia se mueve hacia abajo y viceversa. La bobina drive se compone de un conjunto de bobina fijo en el tubo de referencia y un imán fijo en el tubo de caudal.

En cualquiera de los lados de la bobina drive se encuentran los conjuntos de imán y bobina llamados bobinas pickoff. Estas bobinas pickoff generan una señal que detecta el movimiento relativo del tubo de caudal y del tubo de referencia en cada posición. El conjunto del pickoff es similar a la bobina drive; las bobinas están fijas al tubo de referencia y el imán está fijo al tubo de caudal.

Cada bobina se mueve a través del campo magnético uniforme del imán adyacente. El voltaje generado en cada bobina pickoff produce una onda senoidal. Debido a que las bobinas están montadas en el tubo de referencia, y el imán en el tubo de caudal opuesto, las ondas senoidales generadas representan el movimiento relativo del tubo recto individual con respecto al tubo de referencia.

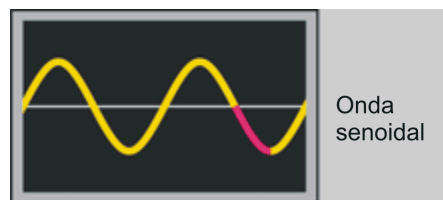


Figura 5. Onda senoidal

Cuando el tubo de caudal está lleno con el fluido del proceso y no hay caudal, el tubo de caudal y el tubo de referencia oscilan opuestos entre sí. Mientras el tubo de caudal se mueve hacia arriba, el tubo de referencia se mueve hacia abajo y viceversa. Durante una condición de ausencia de caudal no existe efecto Coriolis y las ondas senoidales generadas por las bobinas pickoff están en fase una respecto a la otra.

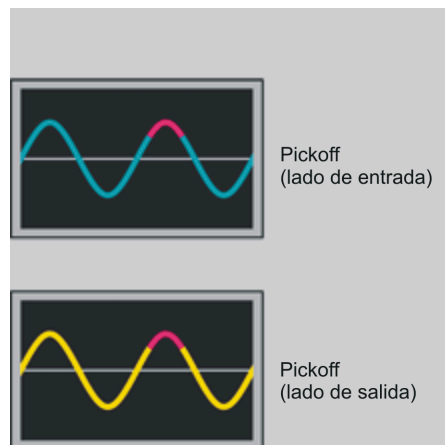


Figura 6. Ondas senoidales

A medida que el fluido del proceso fluye a través del tubo oscilante, se inducen fuerzas Coriolis. Estas fuerzas ocasionan que el tubo de caudal se fuerza opuesto al tubo de referencia. El acoplamiento mecánico del tubo de caudal al tubo de referencia permite que el torcimiento del tubo de caudal se transfiera al tubo de referencia.

Similar a los tubos de caudal doblados, la fuerza Coriolis generada en el lado de entrada del tubo de caudal resiste la vibración a la vez que la fuerza Coriolis del lado de salida del tubo de caudal ayuda en la vibración. Las direcciones opuestas de las fuerzas Coriolis del lado de entrada del tubo de caudal ocasionan un torcimiento, que ocurre bajo condiciones de caudal.

Como resultado del torcimiento, las ondas senoidales generadas por los pickoffs están ahora defasadas entre sí debido a que el lado de entrada se retrasa con respecto al lado de salida. La cantidad de tiempo de diferencia entre las ondas senoidales se mide en microsegundos y se llama Delta-T. Delta-T es directamente proporcional al caudal másico, así que cuanto mayor sea el caudal másico, tanto mayor será el valor de Delta-T.

Con el procesamiento digital de señales MVD™ de Micro Motion, el retardo de tiempo se mide 2400 veces más rápido permitiendo medir el valor de Delta T con mayor respuesta, menor ruido y con diagnósticos adicionales.

Delta-T depende de la diferencia de fase y de la frecuencia de las señales de onda senoidal.

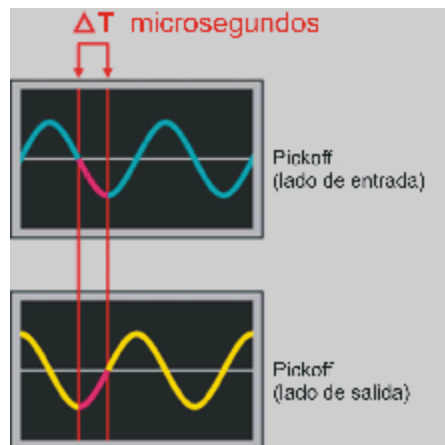


Figura 7: Ondas senoidales

Los medidores de caudal de tubo recto de Micro Motion miden densidad igual que los medidores de caudal de tubos curvados. Por lo tanto, es posible medir caudal volumétrico en la misma manera, dividiendo el caudal másico medido entre la medición de densidad simultánea.

3.1.2. Ventaja

- Por utilizar como patrón de medida unidades de masa, ésta no se ve afectada por cambios en los parámetros de Temperatura o Presión.
- Por no poseer partes móviles ni desarmables, requiere de mínimo mantenimiento.
- Permite la medición de flujo en forma bidireccional.
- La señal eléctrica proporcional al flujo ya viene corregida, es decir, que no amerita de cálculos complejos para la lectura.
- Es de fácil calibración en el campo.
- El error real es de menos del 0.2% de la rata de flujo (+/-) la estabilidad cero.

3.1.3. Desventaja

Constituye el sistema de medición de flujo de mayor costo.

3.2. Interruptores de Muy Alto Nivel en Tanques (LSHH)

Se van a instalar 10 Interruptores de Muy Alto Nivel en los Tanques de la Factoría (Ver **Plano 002** Anexo I), que darán una Alarma Crítica como medida de seguridad en los procesos de llenado de los Tanques.

En el Capítulo 5 se desarrollará la Lógica Básica que actuará en el Lazo de Control de la Factoría.

Por la precisión, fiabilidad y buen resultado en otros Proyectos se han elegido los Interruptores vibratorios con tubo de prolongación para líquidos del fabricante VEGA modelo VEGASWING 63.



Figura 8: VEGASWING 63

3.2.1. Fundamentos

Está diseñado de acuerdo al principio de un diapasón. Un cristal piezoeléctrico hace oscilar las horquillas a su frecuencia natural. Los cambios en esta frecuencia se supervisan continuamente. La frecuencia del sensor tipo diapasón cambia en función del medio en que se encuentra sumergido. Cuanto más denso sea el líquido, menor será la frecuencia. En el aire la horquilla vibra a su propia frecuencia de resonancia. Cuando se sumerge en un líquido que aumenta de nivel, se reduce la frecuencia y la amplitud de la vibración. Este cambio hace que la electrónica interna genere una señal de conmutación.

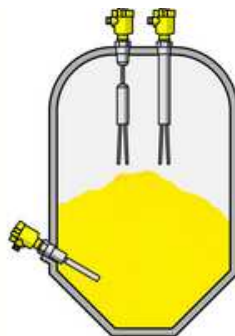


Figura 9. Posibles instalaciones en tanques

3.2.2. Ventajas

- Gasto de tiempo y costos mínimos mediante configuración sencilla sin Medio
- Funcionamiento exacto y fiable gracias al punto de conmutación independiente del producto
- Costos mínimos de mantenimiento y reparación

3.2.3. Desventajas

- No es demasiado versátil.
- Solo miden máximo y mínimo.

3.3. Medida de Nivel con Radar (LT)

Se van a instalar 10 Medidores de Nivel por Radar en los Tanques de la Factoría (Ver **Plano 002** Anexo I), para la toma de datos del estado de llenado de Tanques y para Alarma de Alto Nivel en Tanque.

En El Capitulo 5 se desarrollará la Lógica Básica que actuará en el Lazo de Control de la Factoría.

Por la precisión, fiabilidad y buen resultado en otros Proyectos se han elegido los Medidores de Nivel por Radar del fabricante VEGA modelo VEGAPULS 62.



Figura 10: VEGAPULS 62

3.3.1. Fundamentos

Se basan en el principio de "tiempo de retorno de la señal". Esto significa que el equipo mide el tiempo transcurrido desde la emisión de un impulso, que se emite a través de una antena con un incremento de frecuencia durante la medición, reflejada por la superficie del objetivo y recibida con un tiempo de retraso. La diferencia de frecuencia, que se

calcula a partir de la frecuencia de transmisión y la frecuencia recibida, es directamente proporcional a la distancia medida (o la superficie del material).

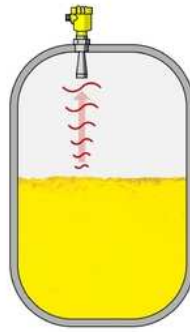


Figura 11. Funcionamiento radar

3.3.2. Ventajas

- Medición sin contacto
- Gran disponibilidad de instalación gracias a la ausencia de desgaste y de mantenimiento
- Resultados exactos de medición independientes de presión, temperatura, gas y vapor

3.4. Medidores de Presión (PT)

Se van a instalar 6 Medidores de Presión en las Líneas de Aspiración de las Bombas de la Factoría (Ver **Plano 002** Anexo I) para la toma de datos de la Presión de la Línea y como Alarma de Alta y Baja Presión de la misma.

En El Capítulo 5 se desarrollará la Lógica Básica que actuará en el Lazo de Control de la Factoría.

Por la precisión, fiabilidad y buen resultado en otros Proyectos se han elegido los Medidores de Presión del fabricante ROSEMOUNT (Emerson) modelo 3051T In Line.



Figura 12. Medidor de Presión Rosemount

3.4.1. Fundamentos

Se llama presión manométrica a la diferencia entre la presión absoluta o real y la presión atmosférica. La presión atmosférica es la fuerza por unidad de superficie que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.

Se aplica tan solo en aquellos casos en los que la presión es superior a la presión atmosférica, pues cuando esta cantidad es negativa se llama presión de vacío.

Muchos de los aparatos empleados para la medida de presiones utilizan la presión atmosférica como nivel de referencia y miden la diferencia entre la presión real o absoluta y la presión atmosférica, llamándose a este valor presión manométrica.

Cuando la presión se mide en relación a un vacío perfecto, se llama presión absoluta; cuando se la mide con respecto a la presión atmosférica, se llama presión manométrica.

El concepto de presión manométrica fue desarrollado porque casi todos los manómetros marcan cero cuando están abiertos a la atmósfera.

Cuando se les conecta al recinto cuya presión se desea medir, miden el exceso de presión respecto a la presión atmosférica. Si la presión en dicho recinto es inferior a la atmosférica, señalan cero.

3.4.2. Ventajas

- El mejor rendimiento en su tipo, con precisión de referencia de hasta el 0,04%
- Rendimiento dinámico superior

3.5. Medidores de Temperatura (TT)

Se van a instalar 10 Medidores de Temperatura en los Tanques de la Factoría (Ver **Plano 002** Anexo I) para la toma de datos sobre el estado de Temperatura y como Alarma de Alta de cada Tanque.

En El Capítulo 5 se desarrollará la Lógica Básica que actuará en el Lazo de Control de la Factoría.

Por la precisión, fiabilidad y buen resultado en otros Proyectos se han elegido los Medidores de Temperatura (Termómetros de resistencia RTD) del fabricante ENDRESS+HAUSER modelo Omnigrad M TR 13.



Figura 13 : OMNIGRAD M TR 13 con brida

3.5.1. Fundamentos

RTD significa Resistive Temperature Detector. Son sensores de temperatura cuyo principio físico se basa en la resistividad de los metales, es decir, en variación de la resistencia de un conductor con la temperatura. Esto se debe a que al incrementar la temperatura los iones vibran con mayor amplitud y así se dificulta el paso de los electrones a través del conductor.

La variación de la resistencia viene dada por la siguiente fórmula:

$$R=R_0 \cdot (1+ \alpha \cdot \Delta T)$$

Donde R_0 es la resistencia inicial.

$\Delta T= T-T_0$ es decir variación de la temperatura.

α es el coeficiente de temperatura del conductor. Debe ser alto.

Las características que deben tener los metales son un alto coeficiente de resistencia y alta resistividad para que tenga mayor sensibilidad y que haya una relación lineal entre la resistencia y la temperatura.

El platino es el metal más óptimo (Pt100), ya que, además de cumplir las características, tiene un rango de temperatura mayor; pero, puesto que es muy caro, se utilizan otros como el níquel o cobre.

Los dos tipos de RTD son: bobinado que permite la contracción y dilatación del material sensible y laminado que tiene menor masa térmica,

es más barato, aunque con menor estabilidad.

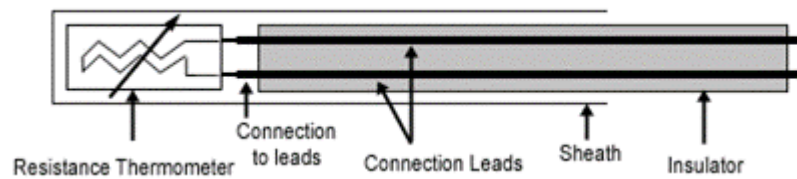


Figura 14: Detalle medidor por RTD

3.5.2. Ventajas

Las ventajas de utilizar este tipo de sensores es que tiene un margen de temperatura muy amplio; como tienen una gran sensibilidad, las medidas son dadas con mucha exactitud y repetitividad; presentan derivas en la medida de 0,1 °C al año por lo que son muy estables en el tiempo.

3.5.3. Desventajas

Las desventajas son que el coste es más alto que el de los termopares o termistores, también su tamaño será mayor limitando así su velocidad de reacción; son frágiles ante vibraciones, golpes...; se autocalientan más. Por tanto, los sensores RTD son los más apropiados para aplicaciones en las que la exactitud de la medida es lo importante.

3.6. Medidores de Peso (WT)

El pesaje de camiones es con frecuencia un componente fundamental de la productividad y el flujo de beneficios de una empresa. Tanto en operaciones de pesaje de 10 camiones al día como de cientos, son necesarios las básculas y los sistemas más precisos y fiables, con el fin de garantizar que el negocio sea eficiente y rentable

Se van a instalar 3 Medidores de Peso en los Cargaderos de la Factoría (Ver **Plano 002** Anexo I).

En El Capítulo 5 se desarrollará la Lógica Básica que actuará en el Lazo de Control de la Factoría.

Por la precisión, fiabilidad y buen resultado en otros Proyectos se han elegido los Medidores de Peso del fabricante METTLER TOLEDO modelo POWERCELL MTX.



Figura 15: Powercell MTX y aplicación en básculas de pesaje

3.6.1. Fundamentos

Una celda de carga es un transductor que es utilizado para convertir una fuerza en una señal eléctrica. Esta conversión es indirecta y se realiza en dos etapas. Mediante un dispositivo mecánico, la fuerza que se desea medir deforma una galga extensiométrica. La galga extensiométrica convierte el desplazamiento o deformación en señales eléctricas. Una celda de carga por lo general se compone de cuatro galgas extensiométricas conectadas en una configuración tipo puente de Wheatstone. Sin embargo es posible adquirir celdas de carga con solo uno o dos galga extensiométricas. La señal eléctrica de salida es típicamente del orden de unos pocos milivoltios y debe ser amplificada mediante un amplificador de instrumentación antes de que pueda ser utilizada. La salida del transductor se conecta en un algoritmo para calcular la fuerza aplicada al transductor.

3.6.2. Ventajas

Sin cajas de conexiones. un diseño revolucionario que elimina todas las cajas de conexiones, cableadas a mano sobre el terreno, y que son una causa común de fallos en las básculas puente.

Red simplificada. al eliminar las cajas de conexiones, se reduce el número de conexiones hasta al menos un 25% en comparación con otros sistemas.

Protección contra rayos. verificada por pruebas independientes que demuestran su resistencia hasta una subida repentina de 80.000 amperios. El sistema de protección contra rayos incorporado blindo las células de carga y el terminal para que su báscula siga funcionando y descartar gastos imprevistos por una climatología adversa (probado según la norma IEC62305-1 de la Comisión Electrotécnica Internacional).

Sumergible. sistema IP68/IP69K de diseño herméticamente sellado, incluyendo la caja totalmente soldada y conectores herméticos, que garantizan que una báscula inundada no acabará con su presupuesto para mantenimiento o le supondrá una reclamación innecesaria al seguro.

Precisión de larga duración líder en el mercado. 100% comprobada para proporcionar un rendimiento de pesaje superior en todos los entornos y condiciones.

Diagnósticos predictivos. sistema de automonitorización que puede notificarle (en pantalla, por correo electrónico o por mensaje de texto) errores de pesaje potenciales antes de que den lugar a problemas de verdad.

Diseño robusto. acero inoxidable resistente a la corrosión y de gran resistencia diseñado para resistir los daños producidos en entornos difíciles.

Fácil mantenimiento. conectores de fácil desmontaje diseñados para ahorrarle tiempo y dinero, poniendo su báscula en servicio de forma rápida mientras usa el mismo diseño robusto y fiable de las aplicaciones médicas y militares más duras y húmedas, en las que el rendimiento es cuestión de vida o muerte.

3.7. Equipos de Puesta a Tierra (XS)

En una zona en la que puede estar presente una **atmósfera explosiva**, una **descarga electrostática** puede desencadenar un **incendio o explosión**. El

trasvase de líquidos inflamables es una operación en la que suelen estar presentes estos factores y una medida de protección indispensable es la **puesta a tierra** de camiones cisterna, bidones, contenedores y equipos .

Se van a instalar 3 Equipos de Puesta a Tierra en los Cargaderos de la Factoría (Ver **Plano 002** Anexo I).

En El Capítulo 5 se desarrollará la Lógica Básica que actuará en el Lazo de Control de la Factoría.

Por la precisión, fiabilidad y buen resultado en otros Proyectos se han elegido los Equipos de Puesta a Tierra estática para cisternas del fabricante NEWSON GALE modelo Earth-Rite RTR.



Figura 16. Equipo Puesta a Tierra y aplicación en cargaderos de camiones-cisterna

3.7.1. Fundamentos

Por hacer una pequeña introducción sobre la electricidad estática diremos que es debida al movimiento de las cargas de dos superficies en contacto, tanto líquidas como sólidas cuando al menos una de ellas no es buena conductora de la electricidad. Las superficies se polarizan y cuando se ponen en contacto con un cuerpo conductor, se descarga la energía almacenada. Se debe tener presente que una descarga de electricidad estática puede tener la suficiente energía para producir una ignición en un entorno ATEX.

En particular en las operaciones de **trasvase de líquidos inflamables**, como la **carga y descarga de camiones cisterna**. En estas operaciones la electricidad estática se produce principalmente por el movimiento/fricción del líquido con la superficie a través de la cual fluye.

En el caso de camiones cisterna, también es significativa la generación de cargas electrostáticas a causa del rozamiento de la superficie exterior de la cisterna con el aire y de los neumáticos con el pavimento durante el transporte. Es factible que se produzca una descarga electrostática **por chispa**, por ejemplo entre la boca del recipiente y la tubería de llenado o cualquier otro elemento metálico conectado eléctricamente a tierra, generando una situación de alto riesgo. La función de la puesta a tierra es asegurar que las cargas que se formen se eliminen fácilmente sin ocasionar peligro.

3.7.2. Ventajas

- Necesario para la seguridad.

3.8. Válvulas Motorizadas (MV)

El adelanto y desarrollo logrado en los últimos tiempos exigen en la industria la mayor optimización de sus resultados. En este tipo de actividad, se ha logrado aumentar el rendimiento de la productividad, mejorando los sistemas que intervienen en los procesos de elaboración y manejo de productos, siendo un componente muy importante de estos sistemas los elementos que regulan y controlan fluidos, tales como son las válvulas en sus diferentes tipos y diseños. En el control automático de los procesos industriales la válvula juega un papel muy importante en el ciclo de regulación. Realiza la función de variar el caudal comportándose como un orificio de área variable (0 % - 100 % en cierre y apertura completa respectivamente). Las válvulas por si solas, aún siendo un elemento primordial como se describe anteriormente, para el manejo de los fluidos, no serían tan efectivas si además de cumplir la función asignada, no son capaces de responder, al recibir o generar señales, las cuales son necesarias para sincronizar todo el proceso de producción, haciendo cumplir secuencias previamente establecidas. Con el advenimiento de los dispositivos que motorizan las válvulas, automatizándolas, se puede lograr lo que en la práctica sería imposible sin el concurso de estos mecanismos. El dispositivo en cuestión es lo que comúnmente llamamos ACTUADOR de válvulas.

Actualmente la planta dispone de 40 válvulas manuales que van a ser sustituidas por Válvulas Motorizadas con Actuadores Eléctricos IQ3 controladas por un Sistema de Control llamado PAKSCAN P3 del fabricante ROTORK (Ver Anexo II).



Figura 17: Válvula Motorizada

Desde una ESTACIÓN MAESTRA PAKSCAN IIS (Ver Anexo II) localizada en la Sala de Control de la Factoría se podrá comandar para abrir o cerrar las válvulas alineándolas según la función que se deseé, en el Capítulo 5 se desarrollará la Lógica Básica que actuará en el Lazo de Control de la Factoría.

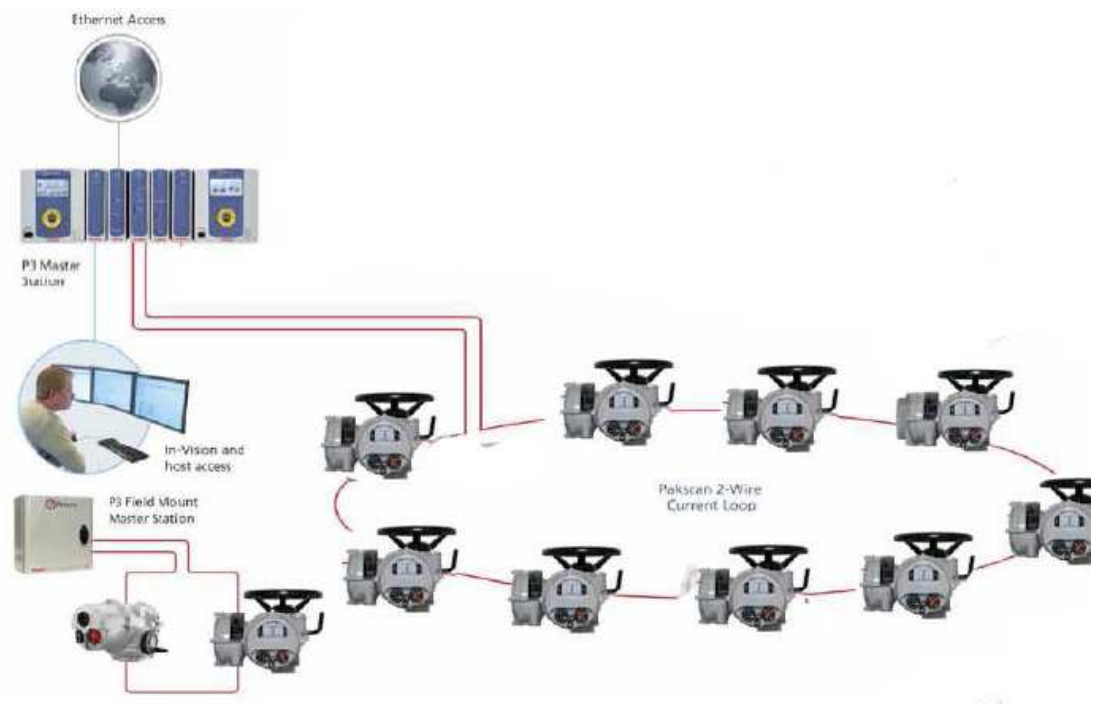


Figura 18: Detalle de Anillo de control de Pakscan P3 de Rotork

Capítulo 4

4. Montaje de Instrumentación

Una vez comprados los Instrumentos que hemos elegido para la instalación en nuestra Planta Petroquímica, nos disponemos a instalarlos junto con los demás elementos que harán posible la Automatización de la Factoría.

Será la empresa Contratista Montajes Industriales S.A. la encargada de ejecutar tal tarea, y tendrá que tener en cuenta las siguientes condiciones.

4.1. Instalación de Instrumentación

Teniendo en cuenta el Plano 002 (P&ID), el Plano 003 (Lista de Instrumentos), el Plano 005 (Conexión a Proceso) y el Plano 008 (Cables y Multicables de Instrumentos). Los equipos de Puesta a Tierra y de Peso serán instalados por el Fabricante.

4.1.1. Medidores de Presión

Instalar los medidores de presión en lugar preparado en Planta por Mecánica.

Instalar Transmisor en su soporte, el conexionado de la toma primaria a proceso y conexionado del cable de señal.

Los soportes se colocarán sobre el suelo, mediante taco de hormigón, sobre estructuras o plataformas. No se montarán sobre tuberías.

Los soportes se anclarán perfectamente verticales y se reforzarán de forma que se eviten vibraciones. Es suministro del Contratista, el material para la fabricación y anclaje del mismo.

Los instrumentos se situarán lo más cerca posible de la toma primaria, pero fácilmente accesibles para su calibración y mantenimiento desde el suelo, plataformas, etc.

Siempre que sea posible, y a menos que se indique lo contrario por la Representación de la Propiedad, los instrumentos se instalarán a 1.350 mm del plano de referencia (suelo o plataforma).

El instrumento deberá llevar su placa de identificación bien visible con su identificación (tag).

El instrumento deberá ser protegido, una vez montado, contra golpes u otra causa que pueda dañarle.

4.1.2. Medidores de Temperatura

El instrumento deberá llevar su placa de identificación bien visible con su identificación (tag).

El Contratista hará todo el conexionado de los cables según se indique en los esquemas correspondientes.

Se orientarán de forma que sean visibles desde los lugares de operación.

El instrumento deberá ser protegido, una vez montado, contra golpes u otra causa que pueda dañarle.

4.1.3. Medidores de Nivel por Radar

El montaje del nivel y sus accesorios sobre tanque, será realizado por otros y supervisado por el Contratista.

Los niveles de radar se instalarán sobre el tanque con brida.

El Contratista hará todo el conexionado de los cables según se indique en los esquemas correspondientes.

El instrumento deberá llevar su placa de identificación bien visible con su identificación (tag).

4.1.4. Interruptores de Nivel

El montaje del interruptor sobre el depósito, será realizado por otros y supervisado por el Contratista.

Se comprobará que están montados de forma que no entorpezcan el paso de escaleras, plataformas o pasarelas.

El Contratista hará todo el conexionado de los cables según se indique en los esquemas correspondientes.

El instrumento deberá llevar su placa de identificación bien visible con su identificación (tag).

4.1.5. Medidores de Caudal (Coriolis)

El montaje del coriolis será realizado por otros y supervisado por el Contratista.

El Contratista hará todo el conexionado de los cables según se indique en los esquemas correspondientes.

El instrumento deberá llevar su placa de identificación bien visible con su identificación (tag).

Los factores principales a tener en consideración en la ubicación, además del espacio para montaje, son:

- a) El efecto de las vibraciones del sistema sobre la medida
- b) Las limitaciones de distancia a la electrónica.
- c) Las limitaciones impuestas por la clasificación EEx del emplazamiento.

La línea de montaje estará soportada en los dos extremos de conexión, lo más cerca posible de las bridas de a tubería, a fin de minimizar las vibraciones inducidas o transmitidas al instrumento. Se evitarán los puntos altos en la medida de líquidos.

En líneas horizontales, se montarán de modo que los tubos de medida queden en el mismo plano vertical que contiene a la línea de instalación.

4.2. Instalación de Bandejas para cables

Teniendo en cuenta el Plano 007 (Planimetría Multicables) y el Plano 008 (Lista de Cables y Multicables de Instrumentos).

Las bandejas a utilizar serán metálicas (ver Anexo VII), de chapa de acero galvanizado, perforada, de rejilla o escalera. La Propiedad proporcionará los accesorios para la ejecución de curvas, derivaciones en T y reducciones.

En caso contrario estos accesorios serán ejecutados in situ a partir de bandejas entregadas por la Propiedad, abonándose a los precios unitarios de contrato.

Todos los cortes y o soldaduras que se deban hacer para la instalación de las bandejas deberán quedar protegidos con galvanizado en frío.

En todos los casos se instalará un tubo de acero para proteger el cable hasta una altura mínima de 1 metro, sobre el suelo o plataforma de trabajo.

Las bandejas de cables se soportarán, aproximadamente, cada 1,5 m. en tendido longitudinal (basado en una carga uniforme de 75 kg/m), y sus recorridos se elegirán de forma que se evite la posibilidad de daños mecánicos y sean lo más rectos posible.

Los soportes serán fabricados por el Contratista, y después de ejecutados serán galvanizados por inmersión en caliente o chorreados.

No se soportarán bandejas a tuberías o equipos de proceso sin autorización expresa de la Representación de la Propiedad, y en ningún caso cuando la temperatura de la tubería o equipo supere los 150°C.

Se guardará una distancia de seguridad de 30 cm entre el recorrido de la bandeja y tuberías o equipos calientes.

Los cables se soportarán en la bandeja de modo que queden tirantes y no descolgados. En general, la distancia entre grapas o abrazaderas no será superior a 300 mm en tramos horizontales y de 1200 mm en tramos verticales.

La fijación temporal del cable se hará con cinta de nylon negro o similar, nunca con alambre.

Las entradas de cables a las cajas se preverán por la parte inferior y/o lateral de las mismas, realizándose una coca con el cable, si el diámetro de este lo permite.

En las cajas, se colocarán tapones en los taladros que no se hayan utilizado.

Cuando haya que conectar prensaestopas, tubos u otros accesorios a entradas roscadas con diferente tipo de rosca, se instalarán piezas reductoras adecuadas y certificadas.

Las conexiones roscadas deberán contener no menos de cinco hilos completos de rosca.

Las bandejas serán puestas a tierra, a la red general de planta, en varios puntos, de acuerdo con la Representación de la Propiedad.

No se utilizarán las mismas bandejas para cables de instrumentación que de alimentación.

4.3. Instalación de Cajas de Conexión

Teniendo en cuenta el Plano 006 (Cajas de Conexión), el Plano 004 (Planimetría Instrumentación) y el Plano 008 (Lista de Cables y Multicables de Instrumentos).

La caja se soportará a 1350 mm del suelo tomando como referencia su cara inferior.

Las cajas serán puestas a tierra por medio de su tornillo apropiado. No se permitirán soldaduras sobre las cajas.

El soporte de la caja será de acuerdo con el lugar a donde se va a anclar. En cualquier caso tendrá la forma más adecuada para una perfecta sujeción de la caja. Se fijarán a los pilares mediante abrazaderas o soldadura, siendo suministro del Contratista, el soporte y los materiales de anclaje, así como los de fijación de la caja al soporte.

Los soportes serán fabricados por el contratista y después de ejecutados serán galvanizados por inmersión en caliente.

4.4. Instalación aérea de Cables y Multicables de Instrumentos

Teniendo en cuenta el Plano 007 (Planimetría Multicables) y el Plano 008 (Lista de Cables y Multicables de Instrumentos) y el Plano 004 (Planimetría Instrumentación).

Los cables aéreos irán instalados sobre bandejas, en todo su recorrido (excepto en el paso de calles que irán por tubo conduit existente), admitiéndose tramos de cable sin apoyo, únicamente, en los terminales de conexión a instrumentos, donde se dejará una coca antes de su conexionado.

Los cables deberán ir por la bandeja perfectamente peinados (solo se permitirá una capa en bandejas verticales), no permitiéndose cruces entre ellos. Los cables irán grapados con cinta perforada de acero inoxidable y tornillos también de acero inoxidable. No se permitirá el uso de cinta de plástico en exteriores.

Cada cable se identificará mediante bandas de acero inoxidable, con la etiqueta (tag) del cable estampado. Las identificaciones se pondrán en los cables siempre que estos entren o salgan de bandejas; a intervalos de 8 m como máximo, y próximos a las cajas de conexión. Así mismo se identificarán los cables individuales al llegar a cada instrumento y a cada caja.

Los tendidos se diseñarán de manera que quede un 20% de espacio de reserva en las bandejas.

Se harán pruebas de aislamiento y continuidad antes de su tendido en obra.

Los cables de alimentación se tenderán en bandejas distintas de los de señal. Así mismo los cables de seguridad intrínseca se deberán separar de los que no lo son.

Los cables se cortarán de forma que no queden puntas excesivas.

No se admitirán empalmes de cables dentro del conduit, haciéndose estos exclusivamente en las cajas. Estos empalmes se realizarán por medio de bornas.

4.5. Conexión de cables y Multicables

Teniendo en cuenta el Plano 007 (Planimetría Multicables) y el Plano 008 (Lista de Cables y Multicables de Instrumentos) el Plano 006 (Cajas de Conexión), y el Plano 004 (Planimetría Instrumentación).

Los cables se pelarán de forma que la cubierta exterior de PVC quede dentro del prensaestopas o pasamuros, pero sin holgura, no aceptándose conexiones en los que el cable haya sido pelado antes de llegar a éstos.

Los multicables, entrarán en la caja por la parte inferior y los cables individuales por los laterales, y por la parte inferior para evitar que entre agua dentro de la misma. No se permitirá la entrada de cables por la parte superior.

La pantalla de cable de señal, en el extremo conectado al instrumento, se aislará convenientemente mediante cinta aislante o similar. En el extremo de la caja de conexión irá conectada a la borna correspondiente, borna P, como de indica en el esquema de conexión.

Los hilos de pantalla (drenaje) se recubrirán con un macarrón fino aislante antes de su conexión.

Los terceros hilos de cada cable, igualadores de potencial, cuando existan, se conectarán a la pletina que a tal efecto lleva la caja en su parte inferior. De esta

pletina se sacará un cable independiente de 10 mm², aislado con cubierta amarillo / verde, que se llevará hasta Sala de Control donde se conectará a tierra.

Durante el montaje el Contratista cuidará de preservar del agua de lluvia y el rocío todos los equipos que deban permanecer destapados previendo protecciones provisionales a este objeto, o en caso de que contuvieran agua por alguna causa, secarlos y limpiarlos adecuadamente.

Capítulo 5

5. Sala de Control

Serán los Operadores de Planta los que desde la Sala de Control de la Factoría controlen y visualicen los siguientes procesos:

- Estado de los Tanques de Almacenamiento.
- Control y visualización del estado de todas las Válvulas Motorizadas.
- Descarga de Buques sobre Tanques de Almacenamiento.
- Carga de Camiones Cisterna desde Tanques de Almacenamiento.
- Arranque/Paro de Bombas.
- Seguridad en la Factoría.



Figura 19. Sala de Control

Los Equipos que harán posible todo ello serán una **Estación Maestra** que controlará las Válvulas Motorizadas, un **Equipo PLC** que se programará con las condiciones deseadas que actuarán sobre el Proceso, y un **Sistema de Control Distribuido** donde mediante unas pantallas se podrá ver el estado de todos los elementos y procesos de la Factoría.

5.1.Lógica Básica en PLC

Según el Plano 002 (P&I) y el Plano 009 (Lógica Básica), se va explicar el proceso de la Planta de Almacenamiento de los siguientes Equipos:

Tanques de Almacenamiento de Betún-Asfáltico:

- Tanque 1, tag T-1.
- Tanque 2, tag T-2.
- Tanque 3, tag T-3.
- Tanque 4, tag T-4.
- Tanque 5, tag T-5.
- Tanque 6, tag T-6.
- Tanque 7, tag T-7.
- Tanque 8, tag T-8.
- Tanque 9, tag T-9.
- Tanque 10, tag T-10.

Bombas de Descarga de buques para llenado de Tanques:

- Bomba 1 para Descargadero 1 y llenado de Tanques 1, 2, 3 y 4.
- Bomba 3 para Descargadero 2 y llenado de Tanques 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Bombas de Carga de Cisternas desde Tanques:

- Bomba 2 para Cargadero 1 desde Tanques 1, 2, 3 y 4.
- Bomba 4 para Cargadero 2 desde Tanques 5, 6, 7 y 8.
- Bomba 5 (auxiliar) para Cargadero 2 desde Tanques 5, 6, 7 y 8.
- Bomba 6 para Cargadero 3 desde Tanques 9 y 10.

5.1.1. Control y monitorización de variables en Tanques

- El Tanque 1 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-1, que da alarma crítica cuando el tanque 1 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 1 actuando desde

PLC sobre el Arrancador de dicha bomba localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.

- Un Medidor de Nivel, tag LT-01, que da medida del valor de nivel del tanque 1, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 1 y por Bajo Nivel pararía la Bomba 3, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Temperatura, tag TT-01, que da medida del valor de temperatura del tanque 1, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 1 y 3, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Caudal, tag FT-11, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 1, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 1 actuando desde PLC sobre el Arrancador de dicha bomba localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
- El Tanque 2 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-2, que da alarma crítica cuando el tanque 2 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 1 actuando desde PLC sobre el Arrancador de dicha bomba localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Nivel, tag LT-02, que da medida del valor de nivel del tanque 2, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 1 y por Bajo Nivel pararía la Bomba 3, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.

- Un Medidor de Temperatura, tag TT-02, que da medida del valor de temperatura del tanque 2, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 1 y 3, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.
- Un Medidor de Caudal, tag FT-12, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 2, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 1 actuando desde PLC sobre el Arrancador de dicha bomba localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
- El Tanque 3 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-3, que da alarma crítica cuando el tanque 3 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 1 actuando desde PLC sobre el Arrancador de dicha bomba localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Nivel, tag LT-03, que da medida del valor de nivel del tanque 3, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 1 y por Bajo Nivel pararía la Bomba 3, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Temperatura, tag TT-03, que da medida del valor de temperatura del tanque 3, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 1 y 3, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Caudal, tag FT-13, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 3, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la

Bomba 1 actuando desde PLC sobre el Arrancador de dicha bomba localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.

- El Tanque 4 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-4, que da alarma crítica cuando el tanque 4 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 1 actuando desde PLC sobre el Arrancador de dicha bomba localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Nivel, tag LT-04, que da medida del valor de nivel del tanque 4, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 1 y por Bajo Nivel pararía la Bomba 3, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Temperatura, tag TT-04, que da medida del valor de temperatura del tanque 4, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 1 y 3, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Caudal, tag FT-14, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 4, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 1 actuando desde PLC sobre el Arrancador de dicha bomba localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
- El Tanque 5 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-5, que da alarma crítica cuando el tanque 5 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.

- Un Medidor de Nivel, tag LT-05, que da medida del valor de nivel del tanque 5, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 3 y por Bajo Nivel pararía las Bombas 4 y 5, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Temperatura, tag TT-05, que da medida del valor de temperatura del tanque 5, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 3, 4 y 5, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Caudal, tag FT-15, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 5, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta
- El Tanque 6 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-6, que da alarma crítica cuando el tanque 6 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Nivel, tag LT-06, que da medida del valor de nivel del tanque 6, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 3 y por Bajo Nivel las Bombas 4 y 5, actuando desde PLC sobre el Arrancadores, de dichas bombas, localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Temperatura, tag TT-06, que da medida del valor de temperatura del tanque 6, en pantalla del SCD en Sala

de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 3,4 y 5 actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas, localizados en el Centro Control de Motores de la Planta.

- Un Medidor de Caudal, tag FT-16, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 6, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta
- El Tanque 7 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-7, que da alarma crítica cuando el tanque 7 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Nivel, tag LT-07, que da medida del valor de nivel del tanque 7, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 3 y por Bajo Nivel pararía las Bombas 4 y 5, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Temperatura, tag TT-07, que da medida del valor de temperatura del tanque 7, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 3, 4 y 5, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Caudal, tag FT-17, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 7, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta

- El Tanque 8 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-8, que da alarma crítica cuando el tanque 8 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Nivel, tag LT-08, que da medida del valor de nivel del tanque 8, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 3 y por Bajo Nivel pararía las Bombas 4 y 5, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Temperatura, tag TT-08, que da medida del valor de temperatura del tanque 7, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 3, 4 y 5, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Caudal, tag FT-18, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 8, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta

- El Tanque 9 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-9, que da alarma crítica cuando el tanque 9 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Nivel, tag LT-09, que da medida del valor de nivel del tanque 9, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que

al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 3 y por Bajo Nivel pararía la Bomba 6, actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.

- Un Medidor de Temperatura, tag TT-09, que da medida del valor de temperatura del tanque 9, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 3 y 6, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de dichas bombas, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Caudal, tag FT-09, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 9, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
- El Tanque 10 dispone de:
 - Un Interruptor de muy alto Nivel, tag LSHH-10, que da alarma crítica cuando el tanque 10 está casi lleno, en pantalla del SCD en Sala de Control, y por ello pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Nivel, tag LT-10, que da medida del valor de nivel del tanque 10, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar Alto Nivel pararía la Bomba 3 y por Bajo Nivel pararía la Bomba 6, actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.
 - Un Medidor de Temperatura, tag TT-10, que da medida del valor de temperatura del tanque 10, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar alta temperatura pararía las Bombas 3 y 6, actuando desde PLC sobre los Arrancadores, de

dichas bombas, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.

- Un Medidor de Caudal, tag FT-10, que da medida del caudal en la línea de entrada de producto al tanque 10, en pantalla del SCD en Sala de Control, y que al detectar bajo caudal pararía la Bomba 3 actuando desde PLC sobre el Arrancador, de dicha bomba, localizado en el Centro Control de Motores de la Planta.

5.1.2. Control y monitorización de Llenado de Tanques

Para poder llevar a cabo el llenado de Tanques desde los Descargaderos de Buques, es necesario alinear (Abrir o Cerrar) todas las Válvulas Motorizadas de la Factoría según se describe en la siguiente Tabla.

LLENADO DE TANQUES										
	DESCARGADERO 1 (BUQUE)				DESCARGADERO 2 (BUQUE)					
	BOMBA 1				BOMBA 3					
	TANQUE 1	TANQUE 2	TANQUE 3	TANQUE 4	TANQUE 5	TANQUE 6	TANQUE 7	TANQUE 8	TANQUE 9	TANQUE 10
MV-01	ABIERTA									
MV-03	ABIERTA	CERRADA								
MV-04	CERRADA	ABIERTA								
MV-07	ABIERTA	ABIERTA	CERRADA	CERRADA						
MV-08	CERRADA	CERRADA	ABIERTA	CERRADA						
MV-09	CERRADA	CERRADA	CERRADA	ABIERTA						
MV-12				ABIERTA						
MV-14					ABIERTA	CERRADA	CERRADA	CERRADA		
MV-16					CERRADA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA		
MV-17						ABIERTA	CERRADA	CERRADA		
MV-19						CERRADA	ABIERTA			
MV-20							ABIERTA	CERRADA		
MV-22							CERRADA	ABIERTA		
MV-23								ABIERTA		
MV-30					ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	CERRADA	CERRADA
MV-31					CERRADA	CERRADA	CERRADA	CERRADA	ABIERTA	ABIERTA
MV-32									CERRADA	ABIERTA
MV-34									ABIERTA	CERRADA
MV-36										ABIERTA

Figura 20. Tabla de estados de válvulas para llenado de Tanques

5.1.3. Control y monitorización de Descarga de Tanques

Para poder llevar a cabo la Descarga de Tanques a los Cargaderos de Cisternas, es necesario alinear (Abrir o Cerrar) todas las Válvulas Motorizadas de la Factoría según se describe en la siguiente Tabla.

DESCARGA DE TANQUES														
	CARGADERO 1				CARGADERO 2								CARGADERO 3	
	BOMBA 2				BOMBA 4				BOMBA 5				BOMBA 6	
	TANQUE 1	TANQUE 2	TANQUE 3	TANQUE 4	TANQUE 5	TANQUE 6	TANQUE 7	TANQUE 8	TANQUE 5	TANQUE 6	TANQUE 7	TANQUE 8	TANQUE 9	TANQUE 10
MV-02	ABIERTA													
MV-05	CERRADA	ABIERTA	CERRADA	CERRADA										
MV-06	ABIERTA	CERRADA	CERRADA	CERRADA										
MV-10	CERRADA	CERRADA	ABIERTA	ABIERTA										
MV-11			ABIERTA	CERRADA										
MV-13			CERRADA	ABIERTA										
MV-15					ABIERTA				ABIERTA					
MV-16					CERRADA				CERRADA					
MV-18						ABIERTA	CERRADA	CERRADA		ABIERTA	CERRADA	CERRADA		
MV-21							ABIERTA	CERRADA			ABIERTA	CERRADA		
MV-24								ABIERTA					ABIERTA	
MV-25							CERRADA	ABIERTA			CERRADA	ABIERTA		
MV-26					CERRADA	CERRADA	ABIERTA	ABIERTA	CERRADA	CERRADA	ABIERTA	ABIERTA		
MV-27					ABIERTA	CERRADA	CERRADA	CERRADA	ABIERTA	CERRADA	CERRADA	CERRADA		
MV-28					ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	CERRADA	CERRADA	CERRADA	CERRADA		
MV-29					CERRADA	CERRADA	CERRADA	CERRADA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA		
MV-33													CERRADA	ABIERTA
MV-35													ABIERTA	CERRADA
MV-37														ABIERTA
MV-38	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA										
MV-39					ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA		
MV-40													ABIERTA	ABIERTA

Figura 21. Tabla de estados de válvulas para descarga de Tanques y llenado de cisternas

5.1.4. Control y monitorización de Bombas

Según las condiciones necesarias que se describen a continuación, se actuará sobre los Arrancadores (en Armarios del Centro Control de Motores) de las Bombas parándolas o poniéndolas en marcha, tras pulsar en la Estación de Maniobra Local la Marcha/Parada.

- Bomba 1:
 - Marcha de bomba 1, necesario:
 - Presión, PT-01, en Línea de Descargadero 1.
 - Caudal, FT-01, en Línea de Descargadero 1.
 - Alineamiento de Válvulas Motorizadas.

- Parada de bomba 1:
 - Cualquiera de las condiciones, que afecten a esta bomba, descritas en el apartado de Control y Monitorización de Tanques.
 - No alineamiento de Válvulas Motorizadas.
- Señalizaciones de bomba 1:
 - Señalización de bomba en Marcha, XSM-1.
 - Señalización de bomba en Paro, XSP-1.
 - Señalización de Confirmación de Marcha de bomba, YM-1.
- Bomba 2:
 - Marcha de bomba 2, necesario:
 - Presión, PT-02, en Línea de Cargadero 1.
 - Caudal, FT-02, en Línea de Cargadero 1.
 - Alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Camión-Cisterna en Cargadero 1, detección mediante peso WT-01.
 - Puesta a Tierra conectada a Cisterna, XS-01.
 - Parada de bomba 2:
 - Cualquiera de las condiciones, que afecten a esta bomba, descritas en el apartado de Control y Monitorización de Tanques.
 - No alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Camión-Cisterna lleno en Cargadero 1, detección mediante peso WT-01.
 - Señalizaciones de bomba 2:
 - Señalización de bomba en Marcha, XSM-2.
 - Señalización de bomba en Paro, XSP-2.
 - Señalización de Confirmación de Marcha de bomba, YM-2.

- Bomba 3:
 - Marcha de bomba 3, necesario:
 - Presión, PT-03, en Línea de Descargadero 2.
 - Caudal, FT-03, en Línea de Descargadero 2.
 - Alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Parada de bomba 3:
 - Cualquiera de las condiciones, que afecten a esta bomba, descritas en el apartado de Control y Monitorización de Tanques.
 - No alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Señalizaciones de bomba 3:
 - Señalización de bomba en Marcha, XSM-3.
 - Señalización de bomba en Paro, XSP-3.
 - Señalización de Confirmación de Marcha de bomba, YM-3.
- Bomba 4:
 - Marcha de bomba 4, necesario:
 - Presión, PT-04, en Línea de Cargadero 2.
 - Caudal, FT-04, en Línea de Cargadero 2.
 - Alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Camión-Cisterna en Cargadero 2, detección mediante peso WT-02.
 - Puesta a Tierra conectada a Cisterna, XS-02.
 - Parada de bomba 4:
 - Cualquiera de las condiciones, que afecten a esta bomba, descritas en el apartado de Control y Monitorización de Tanques.
 - No alineamiento de Válvulas Motorizadas.

- Camión-Cisterna lleno en Cargadero 2, detección mediante peso WT-02.
- Señalizaciones de bomba 4:
 - Señalización de bomba en Marcha, XSM-4.
 - Señalización de bomba en Paro, XSP-4.
 - Señalización de Confirmación de Marcha de bomba, YM-4.
- Bomba 5:
 - Marcha de bomba 5, necesario:
 - Presión, PT-05, en Línea de Cargadero 2.
 - Caudal, FT-05, en Línea de Cargadero 2.
 - Alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Camión-Cisterna en Cargadero 2, detección mediante peso WT-02.
 - Puesta a Tierra conectada a Cisterna, XS-02.
 - Parada de bomba 5:
 - Cualquiera de las condiciones, que afecten a esta bomba, descritas en el apartado de Control y Monitorización de Tanques.
 - No alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Camión-Cisterna lleno en Cargadero 2, detección mediante peso WT-02.
 - Señalizaciones de bomba 5:
 - Señalización de bomba en Marcha, XSM-5.
 - Señalización de bomba en Paro, XSP-5.
 - Señalización de Confirmación de Marcha de bomba, YM-5.

- Bomba 6:
 - Marcha de bomba 6, necesario:
 - Presión, PT-06, en Línea de Cargadero 3.
 - Caudal, FT-06, en Línea de Cargadero 3.
 - Alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Camión-Cisterna en Cargadero 3, detección mediante peso WT-03.
 - Puesta a Tierra conectada a Cisterna, XS-03.
 - Parada de bomba 6:
 - Cualquiera de las condiciones, que afecten a esta bomba, descritas en el apartado de Control y Monitorización de Tanques.
 - No alineamiento de Válvulas Motorizadas.
 - Camión-Cisterna lleno en Cargadero 3, detección mediante peso WT-03.
 - Señalizaciones de bomba 6:
 - Señalización de bomba en Marcha, XSM-6.
 - Señalización de bomba en Paro, XSP-6.
 - Señalización de Confirmación de Marcha de bomba, YM-6.

5.2. Sistema de Control Distribuido

5.2.1. Elaborando nuestro SCD

Aunque la estructura y la programación serán configuradas por una empresa Contratista, tendrá que tener en cuenta lo siguiente:

Creación de Pantallas para todo el proceso de la planta según Plano 002 (P&ID), Plano 003 (Lista de Instrumentos y señales cableadas), Plano 004 (Planimetría de Instrumentos y cajas de conexión) y Plano 009 (Lógica Básica).

- Procedencia de señales:
 - Desde Tanques.
 - Desde Bombas
 - Desde Válvulas Motorizadas (Pakscan Rotork)
 - Desde Líneas de Proceso.
 - Desde Cargaderos (Pantalla Pesaje y Puesta a Tierra).
 - Los datos de proceso serán facilitados por la Propiedad.

El esquema de comunicaciones en nuestra planta será el representado en la siguiente figura.

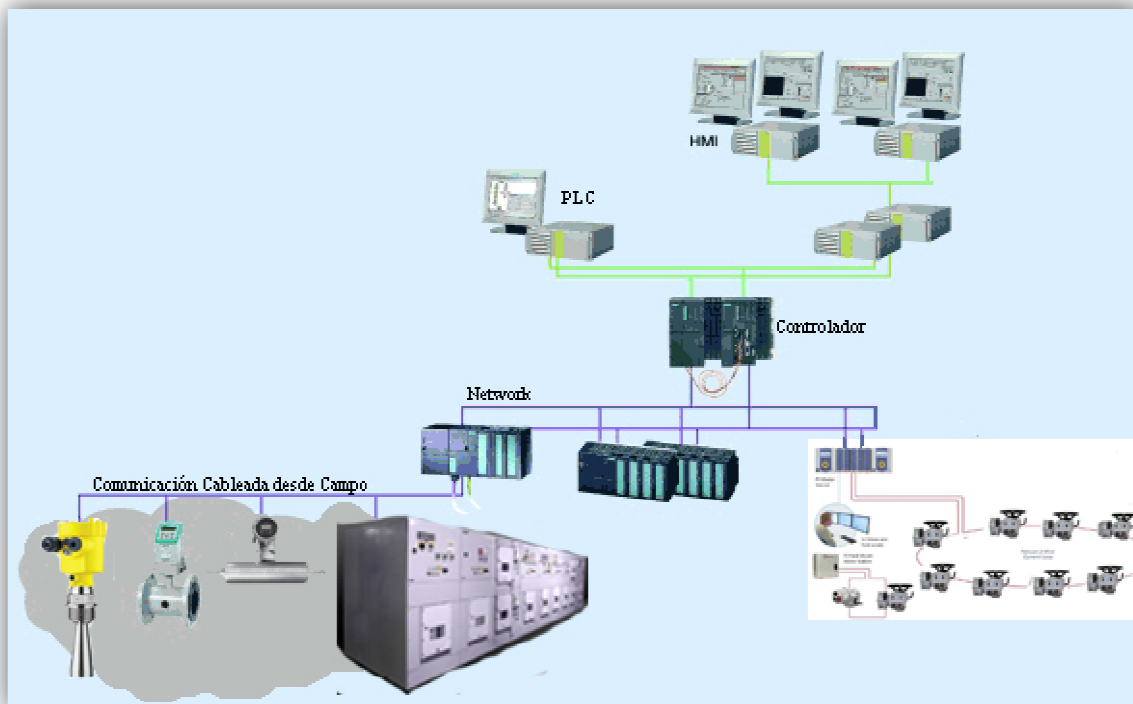


Figura 22: Esquema de Comunicaciones de la Factoría

5.2.2. SCD a instalar: SIMATIC PCS 7

Este software es un DCS (Distributed Control System) con mejoras adicionales para el control de procesos. Como DCS, el programa es un sistema de control de fabricación, proceso o sistema dinámico, en el que los elementos de control no están en una localización central sino que están distribuidos en todo el sistema, con cada subsistema controlado por uno o más controladores. El sistema completo de controladores está conectado entre sí en una network que realiza las funciones de comunicación y control.

SIMATIC PCS 7 es una herramienta con arquitectura es escalable (desde centenares a 100.000 entradas/salidas), y dispone de una serie de herramientas de ingeniería potentes y amplias funciones, adicionales a las que encontramos en los DCS convencionales: gestión de alarmas, seguridad e procesos, gestión de activos, etc. Utilizando una herramienta como esta en los procesos industriales aumentará la disponibilidad, se reducirán los costes del ciclo de vida de la instalación y se elevará la eficiencia de los procesos. Con este DCS es posible modernizar de forma flexible los sistemas ya instalados, incluso aunque estén funcionando. La estrategia de modernización progresiva permite escalonar la automatización de los procesos como una forma de proteger las inversiones.

El carácter abierto de SIMATIC PCS 7 se extiende a todos los niveles y comprende los controladores y la periferia del proceso, tanto como las redes de comunicación industriales y los sistemas de operador y de ingeniería. Pero no solamente incluye la arquitectura del sistema y la comunicación, sino también interfaces de programación e intercambio de datos para los programas de usuario y para exportar e importar gráficos, textos y datos, p. ej. del ámbito CAD/CAE. Así, SIMATIC PCS 7 puede combinarse también con componentes de otros fabricantes e integrarse en infraestructuras ya existentes.

Este sistema de control de procesos se puede integrar, para el intercambio de datos, en redes de información a escala corporativa vía interfaces estandarizadas en base a estándares industriales internacionales. De esta manera, los datos del proceso están disponibles en cualquier momento y lugar de la empresa para fines de evaluación, planificación, coordinación y optimización de operaciones y procesos productivos y comerciales, p. ej. para:

- ERP (Enterprise Resource Planning),
- MIS (Management Information System),
- MES (Manufacturing Execution System),
- Advanced Process Control.

SIMATIC PCS 7 soporta a nivel de sistema la conexión con SIMATIC IT, la solución MES de Siemens. SIMATIC IT permite capturar en tiempo real datos del nivel ERP y de control, modelar todo el conocimiento sobre fabricación y definir precisamente los procesos operativos. Las estaciones de operador de SIMATIC PCS 7 ofrecen más posibilidades adicionales para el acceso simple a las tecnologías de la información. Como servidores OPC (Microsoft), pueden ser fuentes de datos para aplicaciones TI o, como cliente OPC, acceder a los datos de aplicaciones de servidores OPC. Mediante un PCS 7 Web Server, la planta puede ser manejada u observada a través de Internet/Intranet. El PCS 7 Web Server recoge los datos de los servidores OS subordinados y posibilita la supervisión y control remotos, así como el diagnóstico y mantenimiento desde cualquier parte del mundo. El acceso por Internet se regula con el mismo mecanismo de protección de acceso que en el cliente en la Sala de Control.

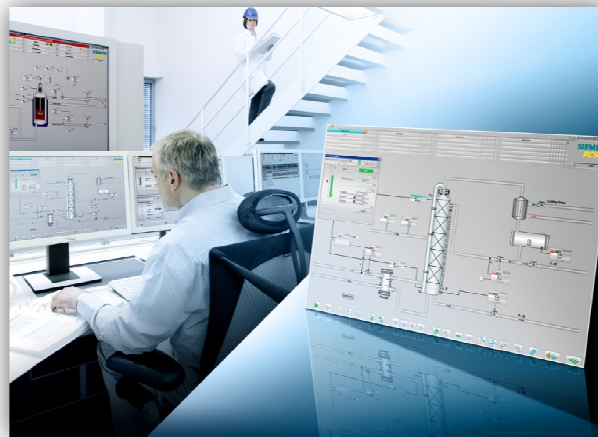


Figura 23. SCD Siemens SIMATIC PCS 7

5.3. Otros equipos de control comunicados

5.3.1. Control de Válvulas Motorizadas

Para controlar todas las Válvulas Motorizadas de la Factoría se disponen de una Estación Maestra Pakscan P3 (ver Capítulo 3 y Anexo III), la cual estará comunicada a su vez con el SCD. Desde ella se podrá realizar el Alineamiento de las válvulas según la acción que se vaya a realizar en la Planta.

5.3.2. Control de Pesaje de Camiones–Cisternas

Los cargaderos disponen de unas básculas de pesaje (Ver Anexo II), las cuales están comunicadas con una pantalla para la toma de datos y el control. La cuál esta comunicada a su vez con el SCD.

ANEXO I

Planos de Ingeniería

ANEXO I – Planos de Ingeniería

PLANO 001 PLANIMETRIA GENERAL DE PLANTA

Situación a escala de todos los equipos sobre la Factoría.

PLANO 002 DIAGRAMA P&ID

Diagrama de proceso de la Factoría. Instrumentos y Tuberías.

PLANO 003 LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS

Por orden alfabético y numérico se listan todos los instrumentos y señales de la Factoría, indicando conexiones, tipos de señales, etc.

PLANO 004 PLANIMETRIA DE INSTRUMENTOS Y CAJAS DE CONEXIÓN

Situación de todos los Instrumentos y Cajas de Conexión de la Factoría.

PLANO 005 ESQUEMAS DE CONEXIONADO DE INSTRUMENTOS

Detalles para el conexionado de Instrumentos a proceso.

PLANO 006 CAJAS DE CONEXIÓN DE INSTRUMENTOS

Distribución de las señales en Cajas de Conexión.

PLANO 007 PLANIMETRIA CABLES INSTRUMENTACIÓN

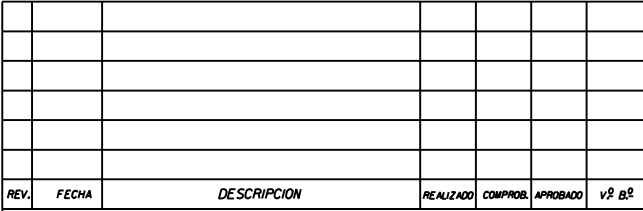
Tendido de Multicables de la Factoría

PLANO 008 LISTA DE CABLES Y MULTICABLES DE INSTRUMENTOS

Detalles de todos los cables y multicables de la Factoría, características, metros, conexionado, metros, etc.

PLANO 009 LÓGICA BÁSICA

Esquemas con puertas lógicas para programar el PLC de la Factoría.

[illegible]

<p align="center">PLANTA PETROQUIMICA</p> <p align="center">DIAGRAMA P&ID</p>			
CLASIF.	PLANO N°	HOJA 1	REV.
.	PLANO 002		0

LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA
Nº Anexo	
Unidad	
Plano & Rev	PLANO 003 0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DATOS GENERALES					PLANO DE SITUACIÓN		CONEXIONES		TIPO SEÑAL		CONEXIONADO Y ALIMENTACIÓN			VARIOS		
SIGLA	TIPO INSTRUMENTO	SERVICIO	DIAGRAMA MECANICO	UBICACIÓN	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	DE PROCESO	NEUMÁTICAS	GRAL. SIST	PARTICULAR	CAJA / BORNERO	BORNAS	ALIMENT.	REQUISICIÓN	NOTA	REV
FT-01	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ASPIRACION BOMBA B-1	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-1	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI003	+5/-5				
FI-01	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ASPIRACION BOMBA B-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-02	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN IMPULSION BOMBA B-2	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-2	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI003	+6/-6				
FI-02	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN IMPULSION BOMBA B-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-03	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ASPIRACION BOMBA B-3	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-3	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+1/-1				
FI-03	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ASPIRACION BOMBA B-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-04	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN IMPULSION BOMBA B-4	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-4	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+2/-2				
FI-04	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN IMPULSION BOMBA B-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-05	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN IMPULSION BOMBA B-5	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-5	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+3/-3				
FI-05	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN IMPULSION BOMBA B-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-06	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN IMPULSION BOMBA B-6	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-6	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+4/-4				
FI-06	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN IMPULSION BOMBA B-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-08	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-8	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-8	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+6/-6				
FI-08	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-8	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-09	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-9	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-9	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+7/-7				
FI-09	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-9	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-10	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-10	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-10	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+8/-8				
FI-10	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-10	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-11	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-1	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-1	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+9/-9				
FI-11	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-12	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-2	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-2	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+10/-10				
FI-12	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-13	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-3	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-3	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+11/-11				
FI-13	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-14	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-4	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-4	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI004	+12/-12				
FI-14	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-15	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-5	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-5	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI005	+1/-1				
FI-15	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-16	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-6	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-6	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI005	+2/-2				
FI-16	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
FT-17	MEDIDOR CAUDAL	MEDIDA CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-7	PLANO 002	LINEA A TANQUE T-7	PLANO 004		PLANO 005 H1		AI PLC	4-20mA	CC-EI005	+3/-3				
FI-17	INDICADOR CAUDAL	INDICADOR CAUDAL EN ENTRADA A TANQUE T-7	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H1			INDICADOR						
LSHH-01	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-1	PLANO 002	TANQUE T-1	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI PLC	CLT	CC-DI003	+3/-3				
LAHH-01	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LSHH-02	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-2	PLANO 002	TANQUE T-2	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI PLC	CLT	CC-DI003	+4/-4				
LAHH-02	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LSHH-03	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-3	PLANO 002	TANQUE T-3	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI PLC	CLT	CC-DI003	+5/-5				
LAHH-03	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LSHH-04	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-4	PLANO 002	TANQUE T-4	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI PLC	CLT	CC-DI003	+6/-6				
LAHH-04	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LSHH-05	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-5	PLANO 002	TANQUE T-5	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI PLC	CLT	CC-DI008	+7/-7				
LAHH-05	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						

LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA
Nº Anexo	
Unidad	
Plano & Rev	PLANO 003 0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DATOS GENERALES					PLANO DE SITUACIÓN		CONEXIONES		TIPO SEÑAL		CONEXIONADO Y ALIMENTACIÓN			VARIOS		
SIGLA	TIPO INSTRUMENTO	SERVICIO	DIAGRAMA MECANICO	UBICACIÓN	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	DE PROCESO	NEUMÁTICAS	GRAL. SIST	PARTICULAR	CAJA / BORNERO	BORNAS	ALIMENT.	REQUISICIÓN	NOTA	REV
LSHH-06	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-6	PLANO 002	TANQUE T-6	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI. PLC	CLT	CC-DI-008	+8/-8				
LAHH-06	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LSHH-07	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-7	PLANO 002	TANQUE T-7	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI. PLC	CLT	CC-DI-008	+9/-9				
LAHH-07	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-7	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LSHH-08	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-8	PLANO 002	TANQUE T-8	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI. PLC	CLT	CC-DI-008	+10/-10				
LAHH-08	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-8	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LSHH-09	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-9	PLANO 002	TANQUE T-9	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI. PLC	CLT	CC-DI-008	+11/-11				
LAHH-09	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-9	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LSHH-10	INTERRUPTOR NIVEL	MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-10	PLANO 002	TANQUE T-10	PLANO 004		PLANO 005 H2		DI. PLC	CLT	CC-DI-008	+12/-12				
LAHH-10	ALARMA NIVEL	ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE T-10	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H2			ALARMA						
LT-01	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-1	PLANO 002	TANQUE T-1	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-001	+1/-1				
LI-01	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-02	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-2	PLANO 002	TANQUE T-2	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-001	+2/-2				
LI-02	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-03	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-3	PLANO 002	TANQUE T-3	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-001	+3/-3				
LI-03	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-04	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-4	PLANO 002	TANQUE T-4	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-001	+4/-4				
LI-04	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-05	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-5	PLANO 002	TANQUE T-5	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-002	+1/-1				
LI-05	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-06	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-6	PLANO 002	TANQUE T-6	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-002	+2/-2				
LI-06	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-07	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-7	PLANO 002	TANQUE T-7	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-002	+3/-3				
LI-07	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-7	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-08	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-8	PLANO 002	TANQUE T-8	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-002	+4/-4				
LI-08	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-8	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-09	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-9	PLANO 002	TANQUE T-9	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-002	+5/-5				
LI-09	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-9	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
LT-10	NIVEL POR RADAR	MEDIDA NIVEL EN TANQUE T-10	PLANO 002	TANQUE T-10	PLANO 004		PLANO 005 H3		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-002	+6/-6				
LI-10	INDICADOR NIVEL	INDICADOR DE NIVEL EN TANQUE T-10	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H3			ALARMA						
PT-01	MANOMETRO	MEDIDA PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-1	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-1	PLANO 004		PLANO 005 H6		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-001	+11/-11				
PI-01	INDICADOR PRESION	INDICADOR PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H6			INDICADOR						
PT-02	MANOMETRO	MEDIDA PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-2	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-2	PLANO 004		PLANO 005 H6		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-001	+12/-12				
PI-02	INDICADOR PRESION	INDICADOR PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H6			INDICADOR						
PT-03	MANOMETRO	MEDIDA PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-3	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-3	PLANO 004		PLANO 005 H6		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-003	+1/-1				
PI-03	INDICADOR PRESION	INDICADOR PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H6			INDICADOR						
PT-04	MANOMETRO	MEDIDA PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-4	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-4	PLANO 004		PLANO 005 H6		AI. PLC	4-20mA	CC-EI-003	+2/-2				
PI-04	INDICADOR PRESION	INDICADOR PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H6			INDICADOR						

LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA
Nº Anexo	
Unidad	
Plano & Rev	PLANO 003 0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DATOS GENERALES					PLANO DE SITUACIÓN		CONEXIONES		TIPO SEÑAL		CONEXIONADO Y ALIMENTACIÓN			VARIOS		
SIGLA	TIPO INSTRUMENTO	SERVICIO	DIAGRAMA MECANICO	UBICACIÓN	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	DE PROCESO	NEUMÁTICAS	GRAL. SIST	PARTICULAR	CAJA / BORNERO	BORNAS	ALIMENT.	REQUISICIÓN	NOTA	REV
PT-05	MANOMETRO	MEDIDA PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-5	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-5	PLANO 004		PLANO 005 H6		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI003	+3/-3				
PI-05	INDICADOR PRESION	INDICADOR PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H6			INDICADOR						
PT-06	MANOMETRO	MEDIDA PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-6	PLANO 002	LINEA A BOMBA B-6	PLANO 004		PLANO 005 H6		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI003	+4/-4				
PI-06	INDICADOR PRESION	INDICADOR PRESION EN ASPIRACION BOMBA B-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H6			INDICADOR						
TT-01	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-1	PLANO 002	TANQUE T-1	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI001	+7/-7				
TI-01	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-02	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-2	PLANO 002	TANQUE T-2	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI001	+8/-8				
TI-02	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-03	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-3	PLANO 002	TANQUE T-3	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI001	+9/-9				
TI-03	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-04	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-4	PLANO 002	TANQUE T-4	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI001	+10/-10				
TI-04	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-05	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-5	PLANO 002	TANQUE T-5	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI005	+4/-4				
TI-05	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-06	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-6	PLANO 002	TANQUE T-6	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI005	+5/-5				
TI-06	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-07	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-7	PLANO 002	TANQUE T-7	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI005	+6/-6				
TI-07	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-7	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-08	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-8	PLANO 002	TANQUE T-8	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI005	+7/-7				
TI-08	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-8	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-09	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-9	PLANO 002	TANQUE T-9	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI005	+8/-8				
TI-09	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-9	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
TT-10	MEDIDA TEMPERAURA	MEDIDA TEMPERATURA EN TANQUE T-10	PLANO 002	TANQUE T-10	PLANO 004		PLANO 005 H4		AI_PL_C	4-20mA	CC-EI005	+9/-9				
TI-10	INDICADOR TEMPERATURA	INDICADOR DE TEMPERATURA EN TANQUE T-10	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H4			ALARMA						
WT-01	TRANSMISOR	PESO CISTERNA 1	PLANO 002	CARGADERO 1					AI_PL_C	4-20mA	CC-EI003	+6/-6				
WI-01	INDICADOR	PESO CISTERNA 1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL												
WT-02	TRANSMISOR	PESO CISTERNA 2	PLANO 002	CARGADERO 2					AI_PL_C	4-20mA	CC-EI003	+7/-7				
WI-02	INDICADOR	PESO CISTERNA 2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL												
WT-03	TRANSMISOR	PESO CISTERNA 3	PLANO 002	CARGADERO 3					AI_PL_C	4-20mA	CC-EI003	+8/-8				
WI-03	INDICADOR	PESO CISTERNA 3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL												
XSM-01	CONTACTO	MARCHA BOMBA B-1	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-1	PLANO 004				DO_PL_C	RELÉ	CC-P-01	1/2				
XL-M-01	INDICADOR	MARCHA BOMBA B-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSP-01	CONTACTO	PARADA BOMBA B-1	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-1	PLANO 004				DO_PL_C	RELÉ	CC-P-01	3/4				
XL-P-01	INDICADOR	PARADA BOMBA B-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
YM-01	CONTACTO	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-1	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-1	PLANO 004				DI_PL_C	RELÉ	CC-D-01	+1/-1				
YL-01	INDICADOR	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						

LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA
Nº Anexo	
Unidad	
Plano & Rev	PLANO 003 0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DATOS GENERALES					PLANO DE SITUACIÓN		CONEXIONES		TIPO SEÑAL		CONEXIONADO Y ALIMENTACIÓN			VARIOS		
SIGLA	TIPO INSTRUMENTO	SERVICIO	DIAGRAMA MECANICO	UBICACIÓN	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	DE PROCESO	NEUMÁTICAS	GRAL. SIST	PARTICULAR	CAJA / BORNERO	BORNAS	ALIMENT.	REQUISICIÓN	NOTA	REV
XSM-02	CONTACTO	MARCHA BOMBA B-2	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-2	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-01	7/8				
XLM-02	INDICADOR	MARCHA BOMBA B-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSP-02	CONTACTO	PARADA BOMBA B-2	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-2	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-01	9/10				
XLP-02	INDICADOR	PARADA BOMBA B-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
YM-02	CONTACTO	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-2	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-2	PLANO 004				DI_PL	RELÉ	CC-D-01	+2/-2				
YL-02	INDICADOR	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSM-03	CONTACTO	MARCHA BOMBA B-3	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-3	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-01	13/14				
XLM-03	INDICADOR	MARCHA BOMBA B-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSP-03	CONTACTO	PARADA BOMBA B-3	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-3	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-01	15/16				
XLP-03	INDICADOR	PARADA BOMBA B-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
YM-03	CONTACTO	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-3	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-3	PLANO 004				DI_PL	RELÉ	CC-D-01	+3/-3				
YL-03	INDICADOR	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSM-04	CONTACTO	MARCHA BOMBA B-4	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-4	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-01	19/20				
XLM-04	INDICADOR	MARCHA BOMBA B-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSP-04	CONTACTO	PARADA BOMBA B-4	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-4	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-01	21/22				
XLP-04	INDICADOR	PARADA BOMBA B-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
YM-04	CONTACTO	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-4	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-4	PLANO 004				DI_PL	RELÉ	CC-D-01	+4/-4				
YL-04	INDICADOR	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-4	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSM-05	CONTACTO	MARCHA BOMBA B-5	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-5	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-02	1/2				
XLM-05	INDICADOR	MARCHA BOMBA B-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSP-05	CONTACTO	PARADA BOMBA B-5	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-5	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-02	3/4				
XLP-05	INDICADOR	PARADA BOMBA B-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
YM-05	CONTACTO	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-5	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-5	PLANO 004				DI_PL	RELÉ	CC-D-01	+5/-5				
YL-05	INDICADOR	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-5	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSM-06	CONTACTO	MARCHA BOMBA B-6	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-6	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-02	7/8				
XLM-06	INDICADOR	MARCHA BOMBA B-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XSP-06	CONTACTO	PARADA BOMBA B-6	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-6	PLANO 004				DO_PL	RELÉ	CC-P-02	9/10				
XLP-06	INDICADOR	PARADA BOMBA B-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
YM-06	CONTACTO	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-6	PLANO 002	ARRANCADOR BOMBA B-6	PLANO 004				DI_PL	RELÉ	CC-D-01	+6/-6				
YL-06	INDICADOR	CONFIRMACION MARCHA BOMBA B-6	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL						LÁMPARA						
XS-01	CONTACTO	PUESTA A TIERRA CISTERNA 1	PLANO 002	CARGADERO 1					DI_PL	CLT	CC-DI003	+7/-7				
XI-01	INDICADOR	PUESTA A TIERRA CISTERNA 1	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL												
XS-02	CONTACTO	PUESTA A TIERRA CISTERNA 2	PLANO 002	CARGADERO 2					DI_PL	CLT	CC-DI003	+8/-8				
XI-02	INDICADOR	PUESTA A TIERRA CISTERNA 2	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL												
XS-03	CONTACTO	PUESTA A TIERRA CISTERNA 3	PLANO 002	CARGADERO 3					DI_PL	CLT	CC-DI003	+9/-9				
XI-03	INDICADOR	PUESTA A TIERRA CISTERNA 3	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL												
ZSH-01	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-1 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-1	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+1/-1				
ZLH-01	LÁMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-1 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LÁMPARA						
ZSL-01	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-1 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-1	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+2/-2				
ZLL-01	LÁMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-1 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LÁMPARA						
ZSH-02	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-2 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-2	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+3/-3				
ZLH-02	LÁMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-2 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LÁMPARA						
ZSL-02	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-2 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-2	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+4/-4				

LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA
Nº Anexo	
Unidad	
Plano & Rev	PLANO 003 0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DATOS GENERALES					PLANO DE SITUACIÓN		CONEXIONES		TIPO SEÑAL		CONEXIONADO Y ALIMENTACIÓN			VARIOS		
SIGLA	TIPO INSTRUMENTO	SERVICIO	DIAGRAMA MECANICO	UBICACIÓN	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	DE PROCESO	NEUMÁTICAS	GRAL. SIST	PARTICULAR	CAJA / BORNERO	BORNAS	ALIMENT.	REQUISICIÓN	NOTA	REV
ZLL-02	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-2 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-03	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-3 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-3	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+5/-5				
ZLH-03	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-3 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-03	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-3 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-3	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+6/-6				
ZLL-03	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-3 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-04	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-4 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-4	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+7/-7				
ZLH-04	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-4 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-04	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-4 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-4	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+8/-8				
ZLL-04	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-4 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-05	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-5 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-5	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+9/-9				
ZLH-05	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-5 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-05	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-5 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-5	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+10/-10				
ZLL-05	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-5 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-06	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-6 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-6	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+11/-11				
ZLH-06	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-6 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-06	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-6 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-6	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI001	+12/-12				
ZLL-06	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-6 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-07	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-7 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-7	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+1/-1				
ZLH-07	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-7 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-07	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-7 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-7	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+2/-2				
ZLL-07	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-7 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-08	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-8 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-8	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+3/-3				
ZLH-08	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-8 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-08	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-8 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-8	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+4/-4				
ZLL-08	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-8 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-09	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-9 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-9	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+5/-5				
ZLH-09	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-9 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-09	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-9 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-9	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+6/-6				
ZLL-09	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-9 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-10	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-10 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-10	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+7/-7				
ZLH-10	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-10 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-10	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-10 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-10	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+8/-8				
ZLL-10	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-10 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-11	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-11 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-11	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+9/-9				
ZLH-11	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-11 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-11	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-11 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-11	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+10/-10				
ZLL-11	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-11 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-12	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-12 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-12	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+11/-11				
ZLH-12	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-12 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-12	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-12 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-12	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI002	+12/-12				
ZLL-12	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-12 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						

LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA
Nº Anexo	
Unidad	
Plano & Rev	PLANO 003 0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DATOS GENERALES					PLANO DE SITUACIÓN		CONEXIONES		TIPO SEÑAL		CONEXIONADO Y ALIMENTACIÓN			VARIOS		
SIGLA	TIPO INSTRUMENTO	SERVICIO	DIAGRAMA MECANICO	UBICACIÓN	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	DE PROCESO	NEUMÁTICAS	GRAL. SIST	PARTICULAR	CAJA / BORNERO	BORNAS	ALIMENT.	REQUISICIÓN	NOTA	REV
ZSH-13	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-13 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-13	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-003	+1/-1				
ZLH-13	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-13 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-13	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-5 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-13	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-003	+2/-2				
ZLL-13	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-5 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-14	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-14 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-14	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+1/-1				
ZLH-14	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-14 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-14	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-14 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-14	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+2/-2				
ZLL-14	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-14 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-15	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-15 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-15	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+3/-3				
ZLH-15	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-15 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-15	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-15 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-15	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+4/-4				
ZLL-15	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-15 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-16	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-16 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-16	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+5/-5				
ZLH-16	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-16 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-16	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-16 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-16	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+6/-6				
ZLL-16	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-16 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-17	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-17 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-17	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+7/-7				
ZLH-17	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-17 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-17	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-17 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-17	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+8/-8				
ZLL-17	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-17 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-18	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-18 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-18	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+9/-9				
ZLH-18	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-18 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-18	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-18 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-18	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+10/-10				
ZLL-18	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-18 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-19	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-19 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-19	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+11/-11				
ZLH-19	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-19 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-19	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-19 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-19	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-004	+12/-12				
ZLL-19	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-19 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-20	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-20 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-20	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+1/-1				
ZLH-20	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-20 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-20	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-20 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-20	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+2/-2				
ZLL-20	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-20 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-21	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-21 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-21	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+3/-3				
ZLH-21	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-21 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-21	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-21 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-21	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+4/-4				
ZLL-21	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-21 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-22	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-22 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-22	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+5/-5				
ZLH-22	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-22 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-22	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-22 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-22	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+6/-6				
ZLL-22	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-22 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						

LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA
Nº Anexo	
Unidad	
Plano & Rev	PLANO 003 0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

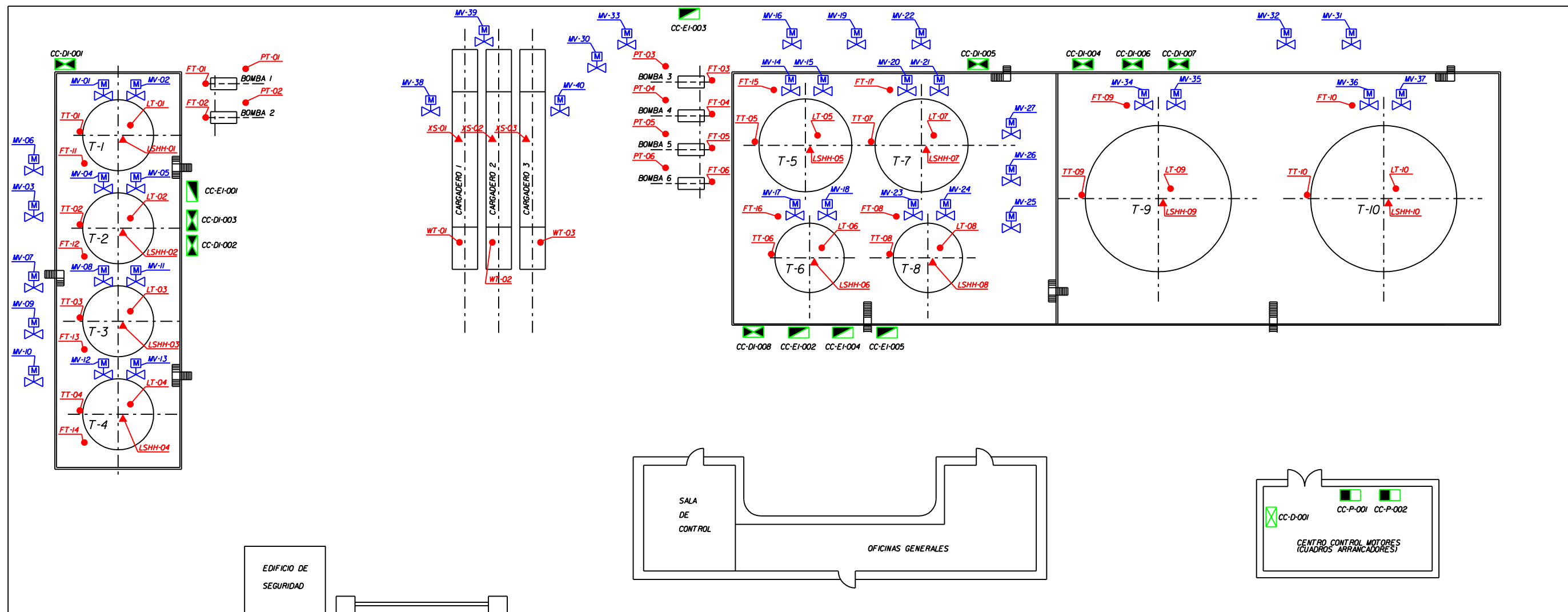
DATOS GENERALES					PLANO DE SITUACIÓN		CONEXIONES		TIPO SEÑAL		CONEXIONADO Y ALIMENTACIÓN			VARIOS		
SIGLA	TIPO INSTRUMENTO	SERVICIO	DIAGRAMA MECANICO	UBICACIÓN	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	DE PROCESO	NEUMÁTICAS	GRAL. SIST	PARTICULAR	CAJA / BORNERO	BORNAS	ALIMENT.	REQUISICIÓN	NOTA	REV
ZSH-23	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-23 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-23	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+7/-7				
ZLH-23	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-23 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-23	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-23 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-23	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+8/-8				
ZLL-23	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-23 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-24	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-24 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-24	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+9/-9				
ZLH-24	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-24 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-24	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-24 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-24	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+10/-10				
ZLL-24	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-24 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-25	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-25 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-25	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+11/-11				
ZLH-25	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-25 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-25	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-25 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-25	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-005	+12/-12				
ZLL-25	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-25 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-26	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-26 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-26	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+1/-1				
ZLH-26	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-26 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-26	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-26 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-26	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+2/-2				
ZLL-26	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-26 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-27	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-27 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-27	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+3/-3				
ZLH-27	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-27 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-27	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-27 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-27	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+4/-4				
ZLL-27	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-27 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-28	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-28 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-28	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+5/-5				
ZLH-28	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-28 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-28	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-28 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-28	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+6/-6				
ZLL-28	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-28 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-29	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-29 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-29	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+7/-7				
ZLH-29	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-29 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-29	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-29 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-29	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+8/-8				
ZLL-29	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-29 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-30	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-30 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-30	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+9/-9				
ZLH-30	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-30 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-30	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-30 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-30	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+10/-10				
ZLL-30	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-30 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-31	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-31 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-31	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+11/-11				
ZLH-31	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-31 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-31	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-31 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-31	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-006	+12/-12				
ZLL-31	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-31 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-32	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-32 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-32	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-007	+1/-1				
ZLH-32	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-32 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSL-32	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-32 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-32	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-007	+2/-2				
ZLL-32	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-32 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 H5			LAMPARA						
ZSH-33	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-33 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-33	PLANO 004		PLANO 005 H5		DI. PLC	INDUCTIVO	CC-DI-007	+3/-3				

LISTA DE INSTRUMENTOS Y SEÑALES CABLEADAS








Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA
Nº Anexo	
Unidad	
Plano & Rev	PLANO 003 0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DATOS GENERALES					PLANO DE SITUACIÓN		CONEXIONES		TIPO SEÑAL		CONEXIONADO Y ALIMENTACIÓN			VARIOS		
SIGLA	TIPO INSTRUMENTO	SERVICIO	DIAGRAMA MECANICO	UBICACIÓN	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	DE PROCESO	NEUMÁTICAS	GRAL. SIST	PARTICULAR	CAJA / BORNERO	BORNAS	ALIMENT.	REQUISICIÓN	NOTA	REV
ZLH-33	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-33 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-33	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-33 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-33	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+4/-4				
ZLL-33	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-33 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-34	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-34 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-34	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+5/-5				
ZLH-34	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-34 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-34	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-34 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-34	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+6/-6				
ZLL-34	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-34 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-35	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-35 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-35	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+7/-7				
ZLH-35	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-35 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-35	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-35 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-35	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+8/-8				
ZLL-35	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-35 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-36	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-36 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-36	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+9/-9				
ZLH-36	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-36 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-36	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-36 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-36	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+10/-10				
ZLL-36	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-36 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-37	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-37 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-37	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+11/-11				
ZLH-37	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-37 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-37	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-37 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-37	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-007	+12/-12				
ZLL-37	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-37 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-38	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-38 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-38	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-008	+1/-1				
ZLH-38	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-38 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-38	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-38 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-38	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-008	+2/-2				
ZLL-38	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-38 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-39	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-39 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-39	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-008	+3/-3				
ZLH-39	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-39 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-39	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-39 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-39	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-008	+4/-4				
ZLL-39	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-39 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSH-40	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-40 ABIERTA	PLANO 002	VALVULA MV-40	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-008	+5/-5				
ZLH-40	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-40 ABIERTA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						
ZSL-40	FINAL DE CARRERA	VALVULA MOTORIZADA MV-40 CERRADA	PLANO 002	VALVULA MV-40	PLANO 004		PLANO 005 HS		DI_PL	INDUCTIVO	CC-DI-008	+6/-6				
ZLL-40	LAMPARA	INDICACION VALVULA MOTORIZADA MV-40 CERRADA	PLANO 002	PLC-SALA CONTROL			PLANO 005 HS			LAMPARA						



LEYENDA

-  CAJA CONEXIONES SEÑALES ANALOGICAS 4-20mA
SEGURIDAD INTRINSECA
-  CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA
SEGURIDAD INTRINSECA
-  CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA
NO SEGURIDAD INTRINSECA
-  CAJA CONEXIONES DE ALIMENTACIONES PARA SEÑALES DIGITALES DE SALIDA
NO SEGURIDAD INTRINSECA
-  VALVULA MOTORIZADA
-  TRANSMISOR
-  CONTACTO LIBRE POTENCIAL (CLT)

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	VºBº




PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

PROYECTO	REALIZADO	JMMH	OCT 2013
ESCALA	COMPROBADO	AGG	OCT 2013
1:250			


PLANTA PETROQUIMICA PLANIMETRIA INSTRUMENTACIÓN

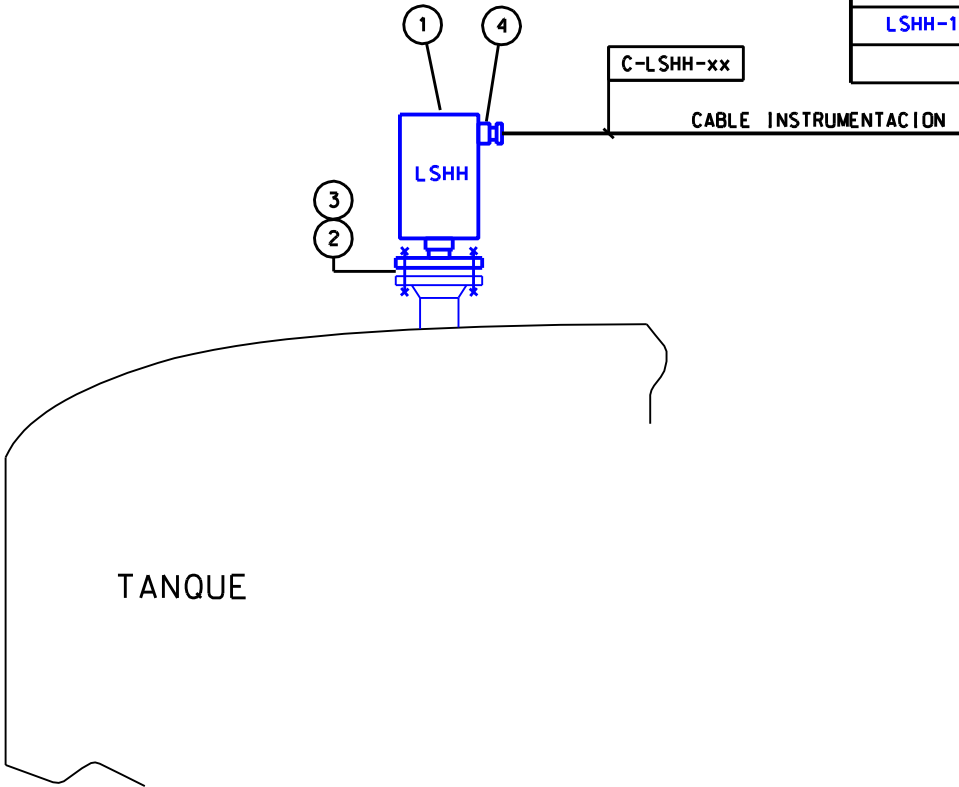
CLASIF.	PLANO Nº	HOJA 1	REV.
	PLANO 004		0


ESQUEMAS CONEXIONADO INSTRUMENTOS (HOOK UP)

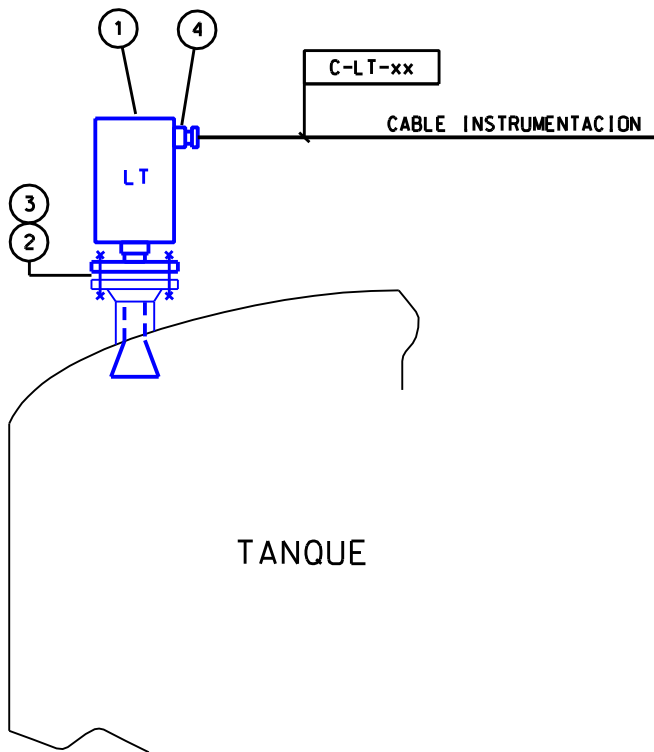
REV.	DESCRIPCION		FECHA	COMPR.
PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ			 Universidad Politécnica de Cartagena	
	FECHA	NOMBRE	PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS CONEXIONADO INSTRUMENTOS	
DIBUJ.	OCT ' 13	JMMH		
COMP.	OCT ' 13	AGG		
APROB.				PLANO 005 HOJA 1 SIGUE 2


					TAG	TRAC.	CALOR.
					FT-01		
					FT-02		
					FT-03		
					FT-04		
					FT-05		
					FT-06		
					FT-07		
					FT-08		
					FT-09		
					FT-10		
					FT-11		
					FT-12		
					FT-13		
					FT-14		
					FT-15		
					FT-16		
					FT-17		

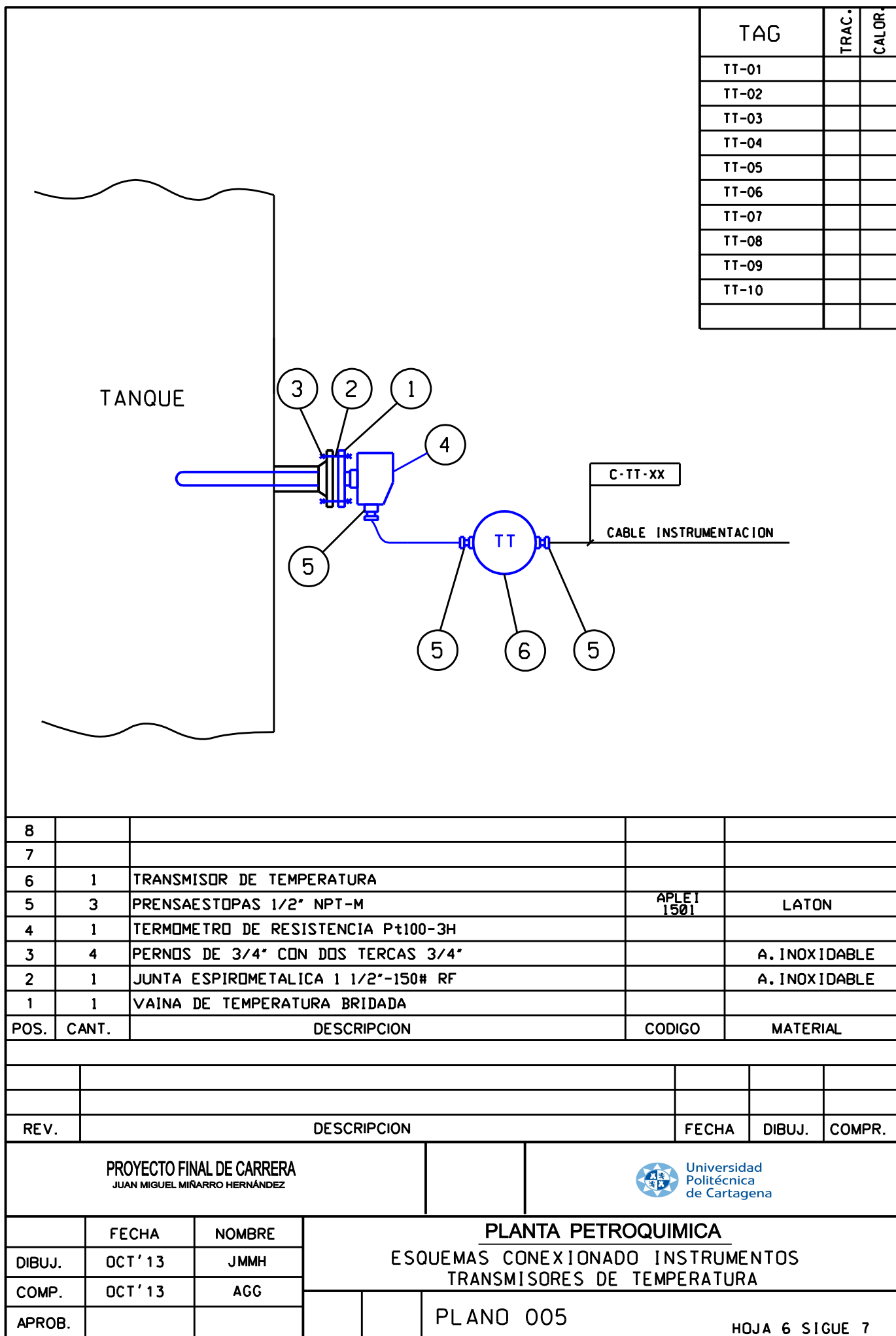
8					
7					
6					
5					
4					
3	1	CABLE 3x2.5mm² (F-N-T)	RV-0.6/1KV	COBRE	
2	1	CABLE ESPECIAL 9 HILOS (MICRO MOTION)			
1	1	TRANSMISOR DE CAUDAL MASICO			
POS.	CANT.	DESCRIPCION	CODIGO	MATERIAL	
REV.	DESCRIPCION		FECHA	DIBUJ.	COMPR.
PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ			 Universidad Politécnica de Cartagena		
	FECHA	NOMBRE	PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS CONEXIONADO INSTRUMENTOS TRANSMISORES DE CAUDAL PLANO 005		
DIBUJ.	OCT '13	JMMH			
COMP.	OCT '13	AGG			
APROB.					
			HOJA 2 SIGUE 3		

					TAG		TRAC.	CALOR.
					LSHH-01			
					LSHH-02			
					LSHH-03			
					LSHH-04			
					LSHH-05			
					LSHH-06			
					LSHH-07			
					LSHH-08			
					LSHH-09			
					LSHH-10			

8					
7					
6					
5					
4	1	PRENSAESTOPAS P/CABLE M-20x1.5	APLEI 1501C-M20x1.5	LATON	
3	4	PERNO C/2 TUERCAS 1/2"x65	H-260		
2	1	JUNTA ESPIROMETALICA 1"-150lb	L-1527	API-601	
1	1	INTERRUPTOR DE NIVEL		.	
POS.	CANT.	DESCRIPCION	CODIGO	MATERIAL	
REV.	DESCRIPCION		FECHA	DIBUJ.	COMPR.
PROYECTO FINAL DE CARRERA			 Universidad Politécnica de Cartagena		
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ					
	FECHA	NOMBRE	PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS CONEXIONADO INSTRUMENTOS INTERRUPTORES DE NIVEL		
DIBUJ.	OCT '13	JMMH			
COMP.	OCT '13	AGG			
APROB.				PLANO 005	
			HOJA 3 SIGUE 4		

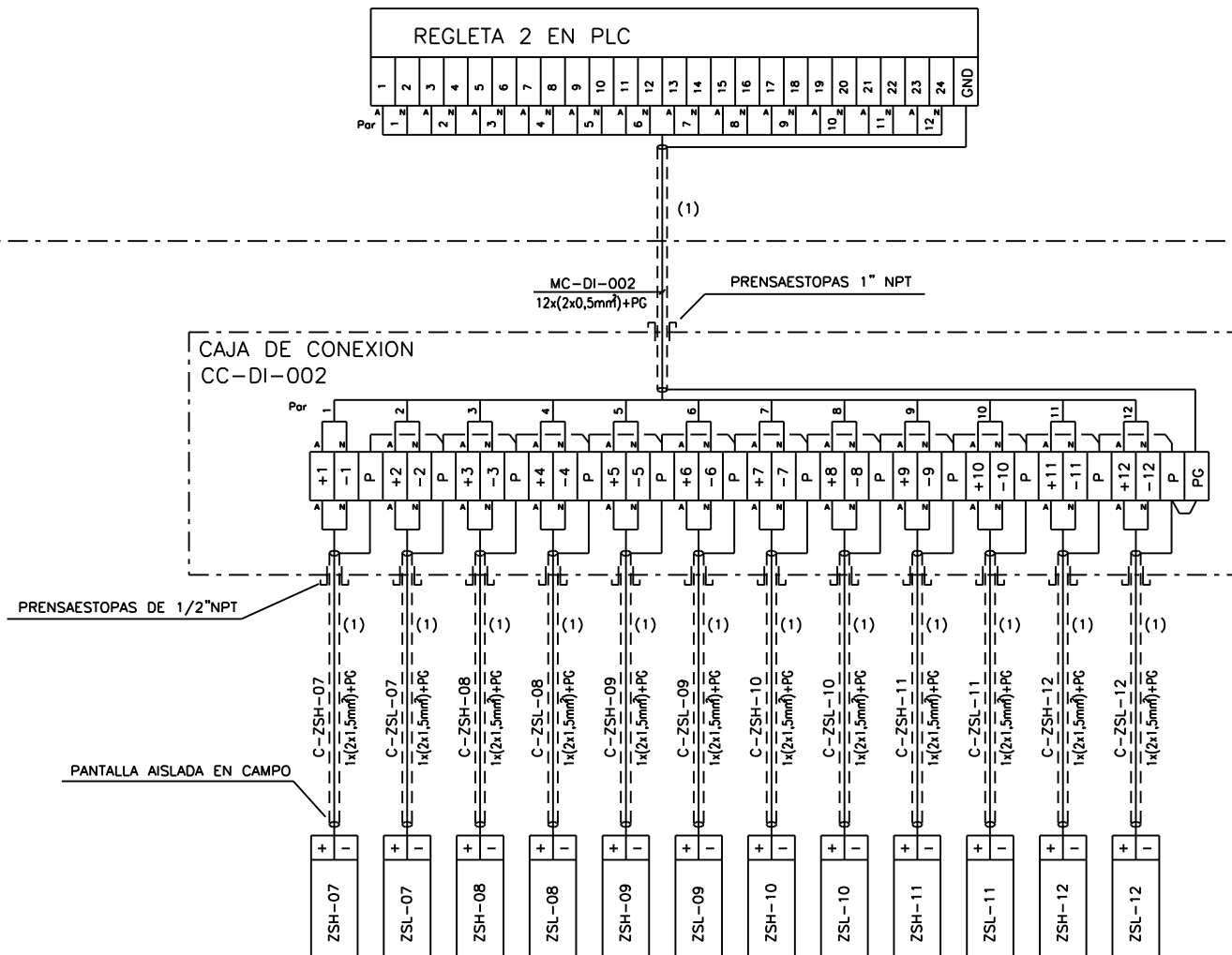
					TAG	TRAC.	CALOR.
					LT-01		
					LT-02		
					LT-03		
					LT-04		
					LT-05		
					LT-06		
					LT-07		
					LT-08		
					LT-09		
					LT-10		

8						
7						
6						
5						
4	1	PRENSAESTOPAS P/CABLE M-20x1.5	APLEI 1501C-M20x1.5	LATON		
3	4	PERNO C/2 TUERCAS 1/2"x65	H-260			
2	1	JUNTA ESPIROMETALICA 1"-1501b	L-1527	API-601		
1	1	MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR		.		
POS.	CANT.	DESCRIPCION	CODIGO	MATERIAL		
REV.	DESCRIPCION			FECHA	DIBUJ.	COMPR.
PROYECTO FINAL DE CARRERA			 Universidad Politécnica de Cartagena			
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ						
	FECHA	NOMBRE	PLANTA PETROQUIMICA			
DIBUJ.	OCT '13	JMMH	ESQUEMAS CONEXIONADO INSTRUMENTOS			
COMP.	OCT '13	AGG	TRANSMISORES DE NIVEL			
APROB.				PLANO 005	HOJA 4 SIGUE 5	



SALA DE CONTROL

CAMPO



CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA
SEGURIDAD INTRINSECA

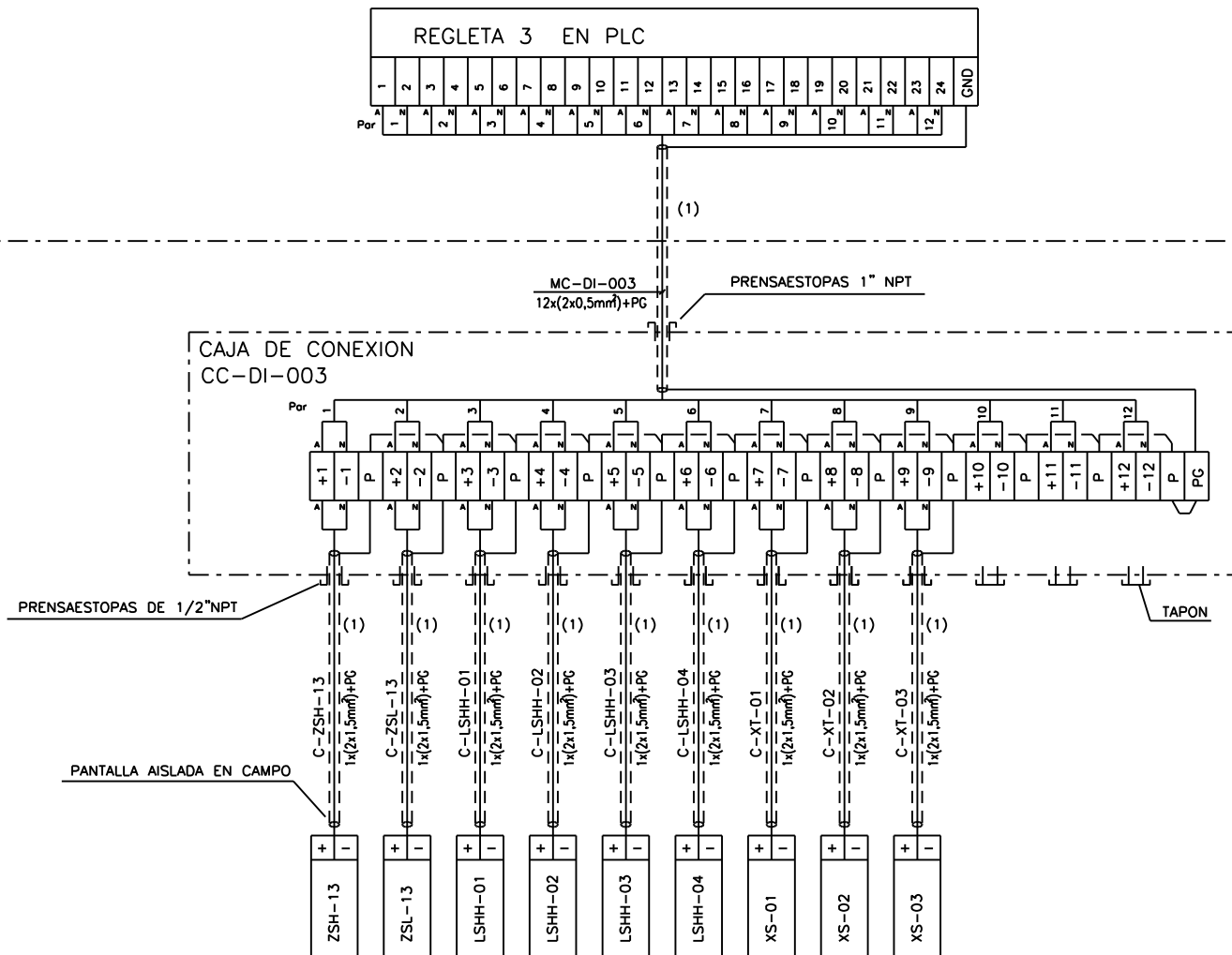
(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

REV.	FCHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APPROBADO	V3 B5
<div> <div> <div>UNIVERSIDAD</div> <div>POLITÉCNICA</div> <div>de Cartagena</div> </div> </div>						
<div> <div>PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>JUAN MIGUEL MIRAMAR HERNÁNDEZ</div> </div>						
PROYECTO		REALIZADO	JMMH	OCT 2013		
ESCALA		COMPROBADO	AGG	OCT 2013		
S/E						
<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>CAJAS DE CONEXIONADO</div> <div>CC-DI-002</div> </div>						
CLASIF.	PLANO Nº	PLANO 006			HOJA 2	REV. 0

SALA DE CONTROL

CAMPO



CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA
SEGURIDAD INTRINSECA

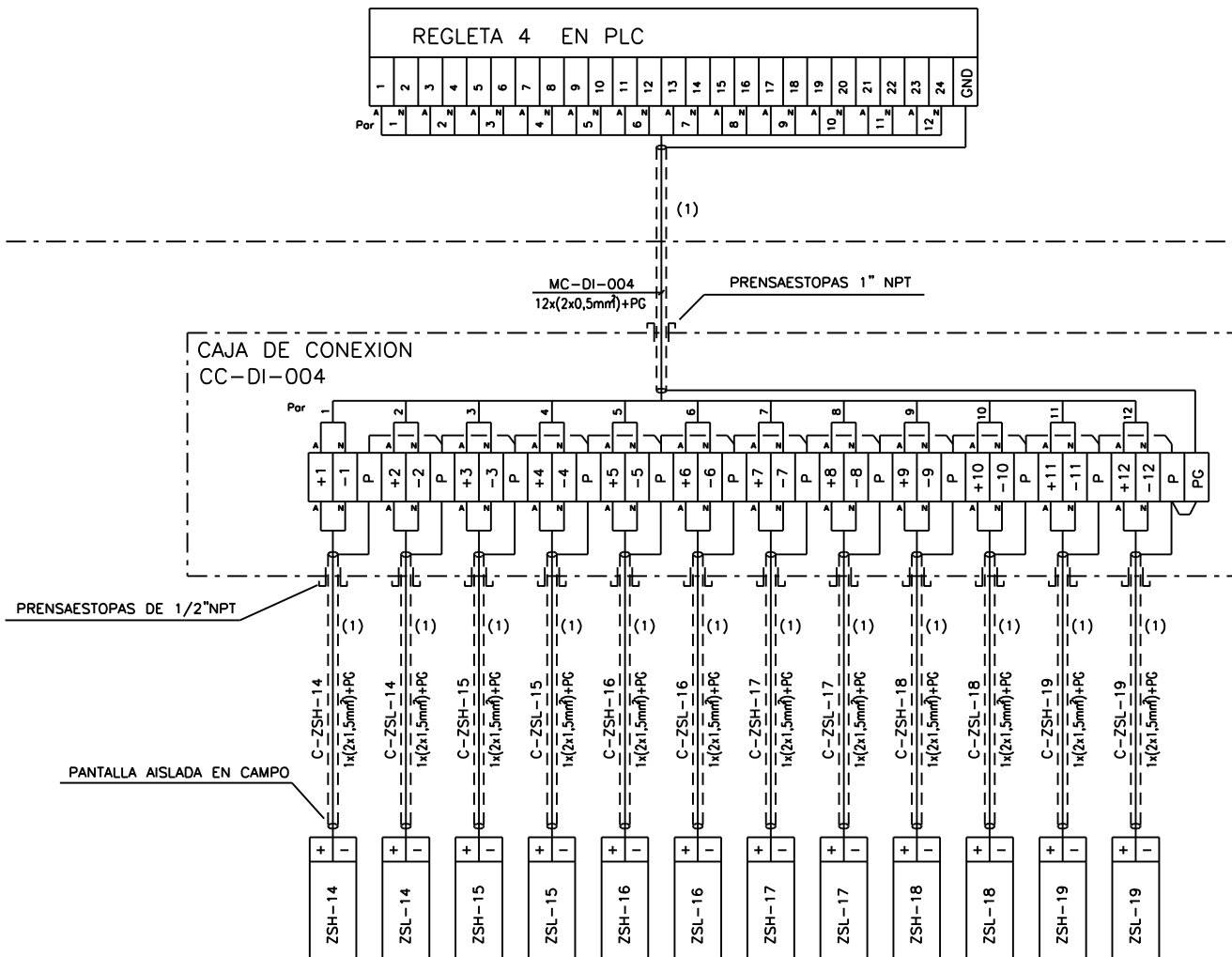
(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V3 B5
<div>  <div> <div>Universidad Politécnica de Cartagena</div> <div> <div>PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>JUAN MIGUEL MIRAMAR HERNÁNDEZ</div> </div> </div> </div>						
<div> <div>PROYECTO</div> <div>REALIZADO</div> </div>			<div> <div>JMMH</div> <div>OCT 2013</div> </div>		<div> <div>COMPROBADO</div> <div>AGG</div> <div>OCT 2013</div> </div>	
<div> <div>ESCALA</div> <div>S/E</div> </div>						
<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>CAJAS DE CONEXIONADO</div> <div>CC-DI-003</div> </div>						
CLASIF.	PLANO Nº	PLANO 006			HOJA 3	REV. 0

SALA DE CONTROL

CAMPO



CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA
SEGURIDAD INTRINSECA

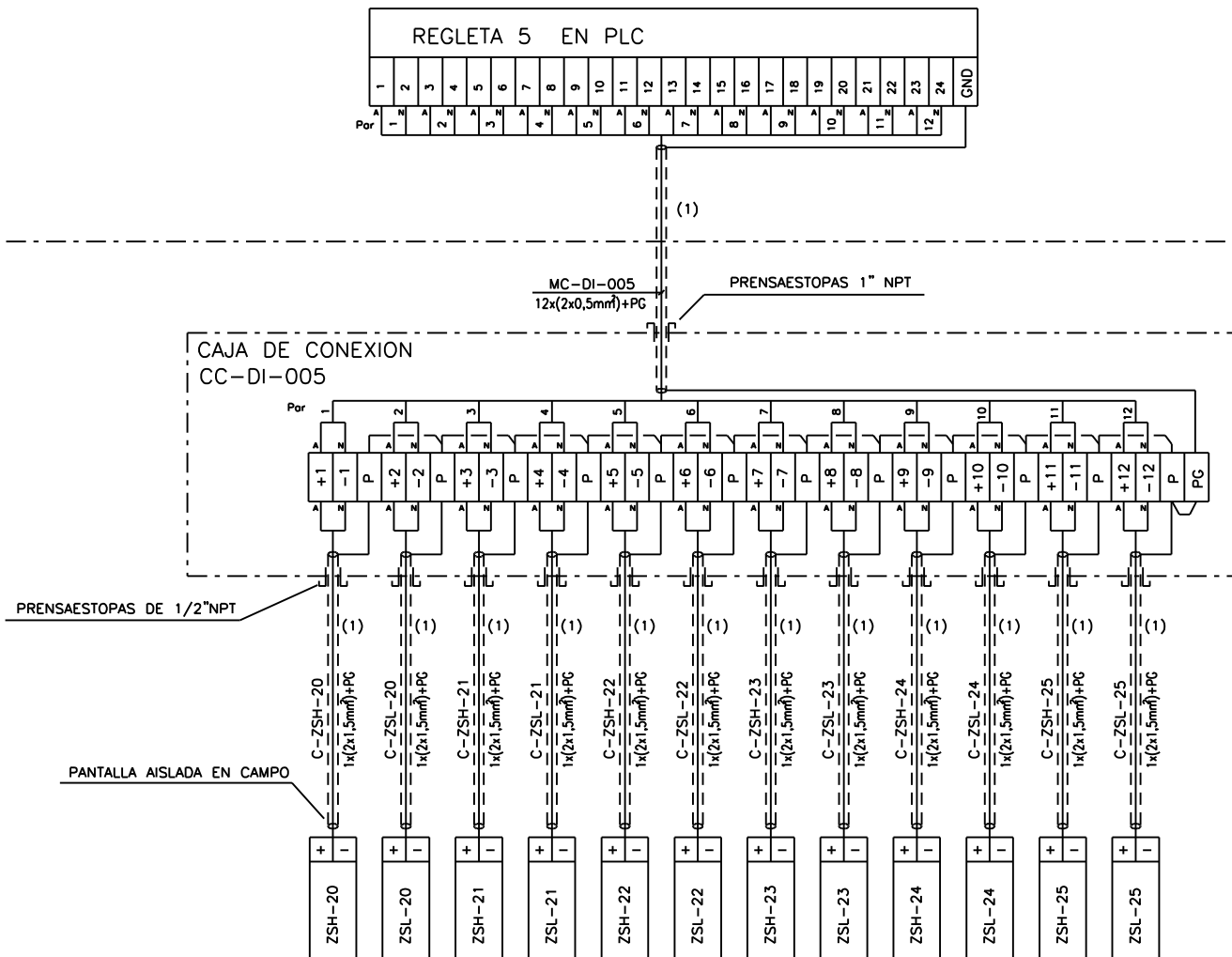
(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

REV.	FCHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V3 B5
<div> <div> <div>UNIVERSIDAD</div> <div>POLITÉCNICA</div> <div>de Cartagena</div> </div> </div>						
<div> <div>PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>JUAN MIGUEL MIRAMAR HERNÁNDEZ</div> </div>						
PROYECTO		REALIZADO	JMMH	OCT 2013		
ESCALA		COMPROBADO	AGG	OCT 2013		
S/E						
<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>CAJAS DE CONEXIONADO</div> <div>CC-DI-004</div> </div>						
CLASIF.	PLANO Nº	PLANO 006			HOJA 4	REV. 0

SALA DE CONTROL


CAMPO



CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA SEGURIDAD INTRINSECA

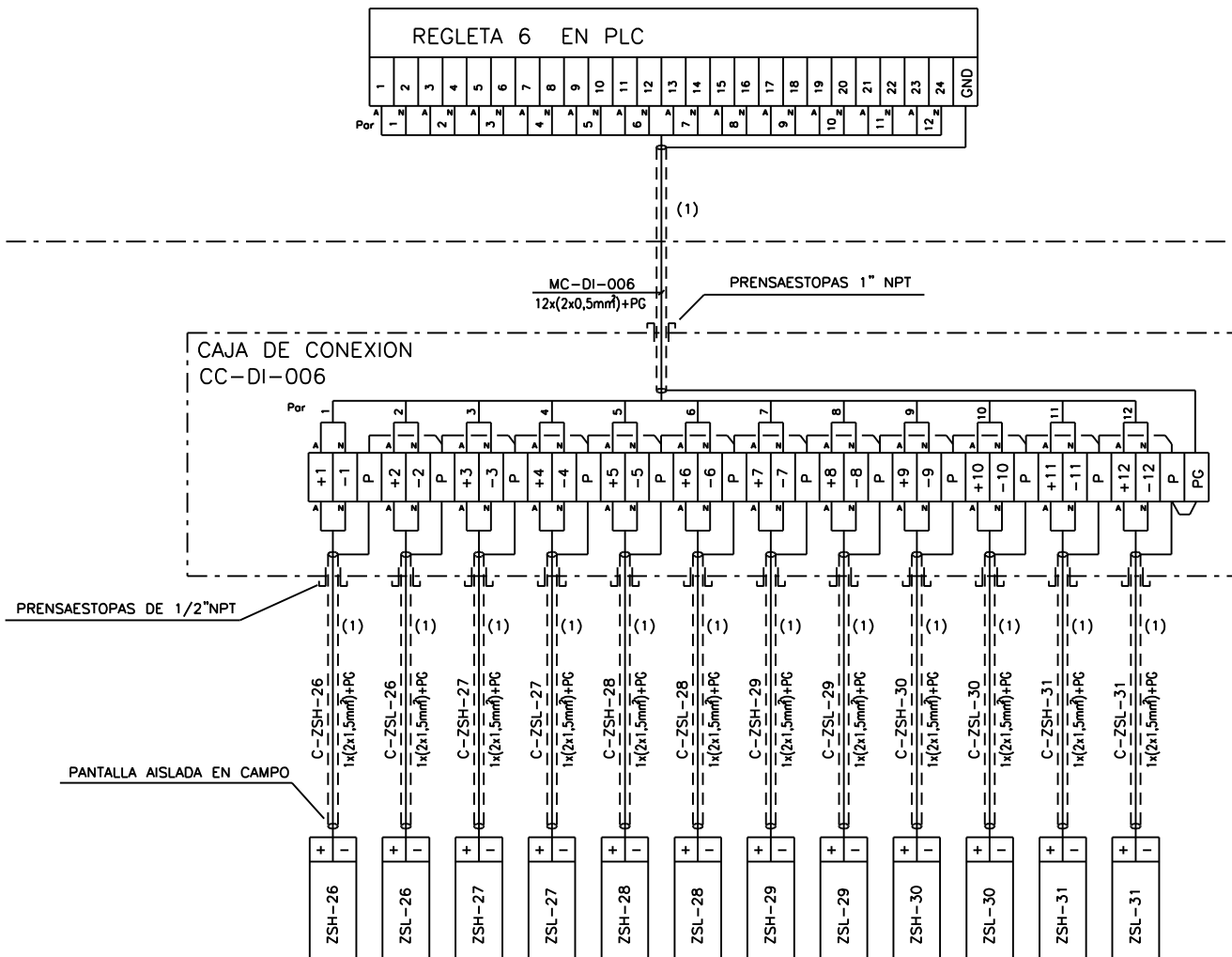
(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

REV.	FCHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V3 B5
<div>  <div> <div>Universidad Politécnica de Cartagena</div> <div>PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>JUAN MIGUEL MIRAMAR HERNÁNDEZ</div> </div> </div>						
PROYECTO		REALIZADO	JMMH	OCT 2013		
ESCALA		COMPROBADO	AGG	OCT 2013		
S/E						
<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>CAJAS DE CONEXIONADO</div> <div>CC-DI-005</div> </div>						
CLASF.	PLANO Nº	PLANO 006			HOJA 5	REV. 0

SALA DE CONTROL


CAMPO



CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA
SEGURIDAD INTRINSECA

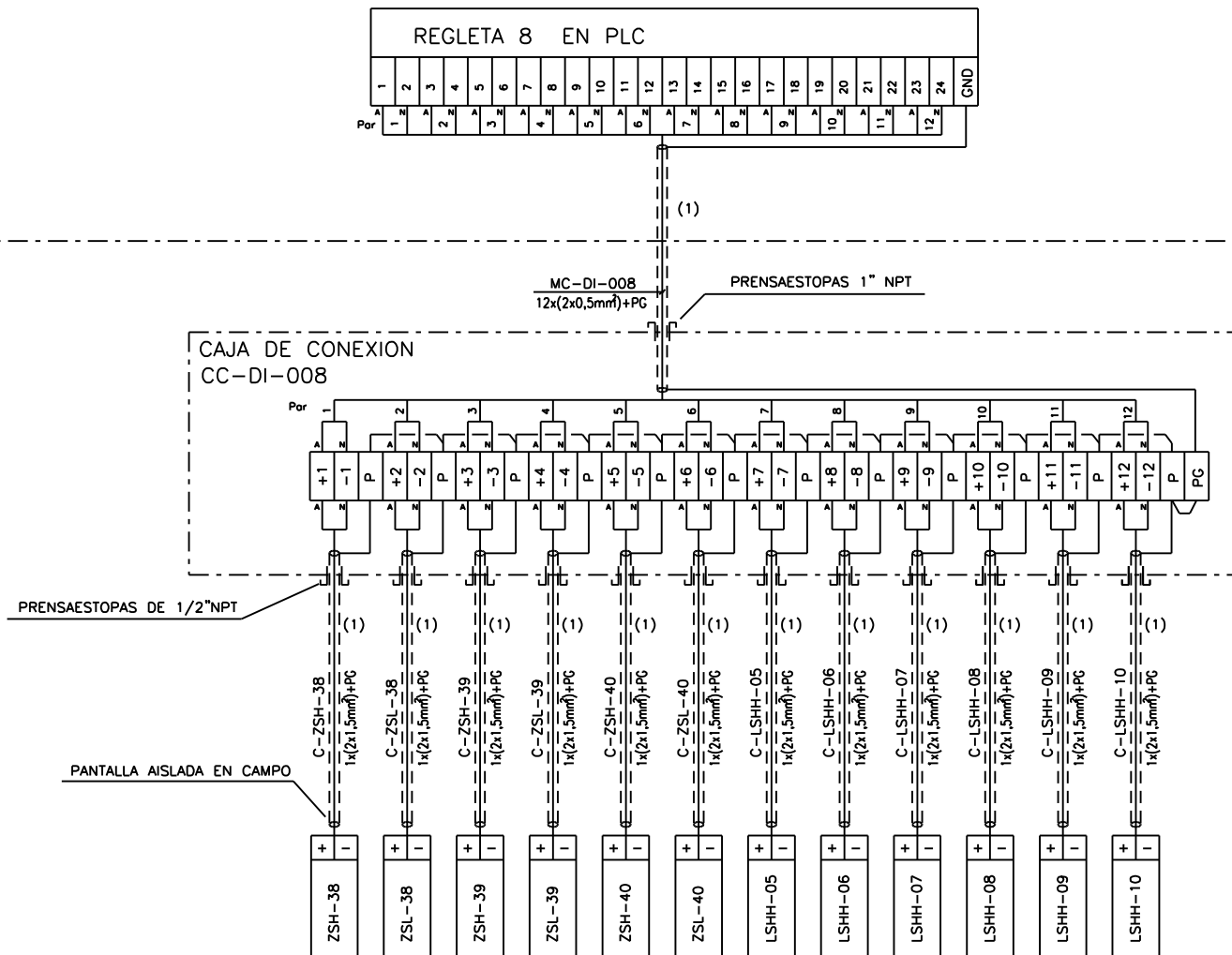
(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

REV.	FCHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V3 B5
<div>  <div> <div>Universidad Politécnica de Cartagena</div> <div> <div>PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>JUAN MIGUEL MIRAMAR HERNÁNDEZ</div> </div> </div> </div>						
<div> <div>PROYECTO</div> <div>REALIZADO</div> <div>COMPROBADO</div> </div>		<div> <div>JMMH</div> <div>AGG</div> </div>		<div> <div>OCT 2013</div> <div>OCT 2013</div> </div>		
<div> <div>ESCALA</div> <div>S/E</div> </div>						
<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>CAJAS DE CONEXIONADO</div> <div>CC-DI-006</div> </div>						
CLASIF.	PLANO Nº	PLANO 006			HOJA 6	REV. 0

SALA DE CONTROL

CAMPO



(1) CODIGO DE COLOR CABLES

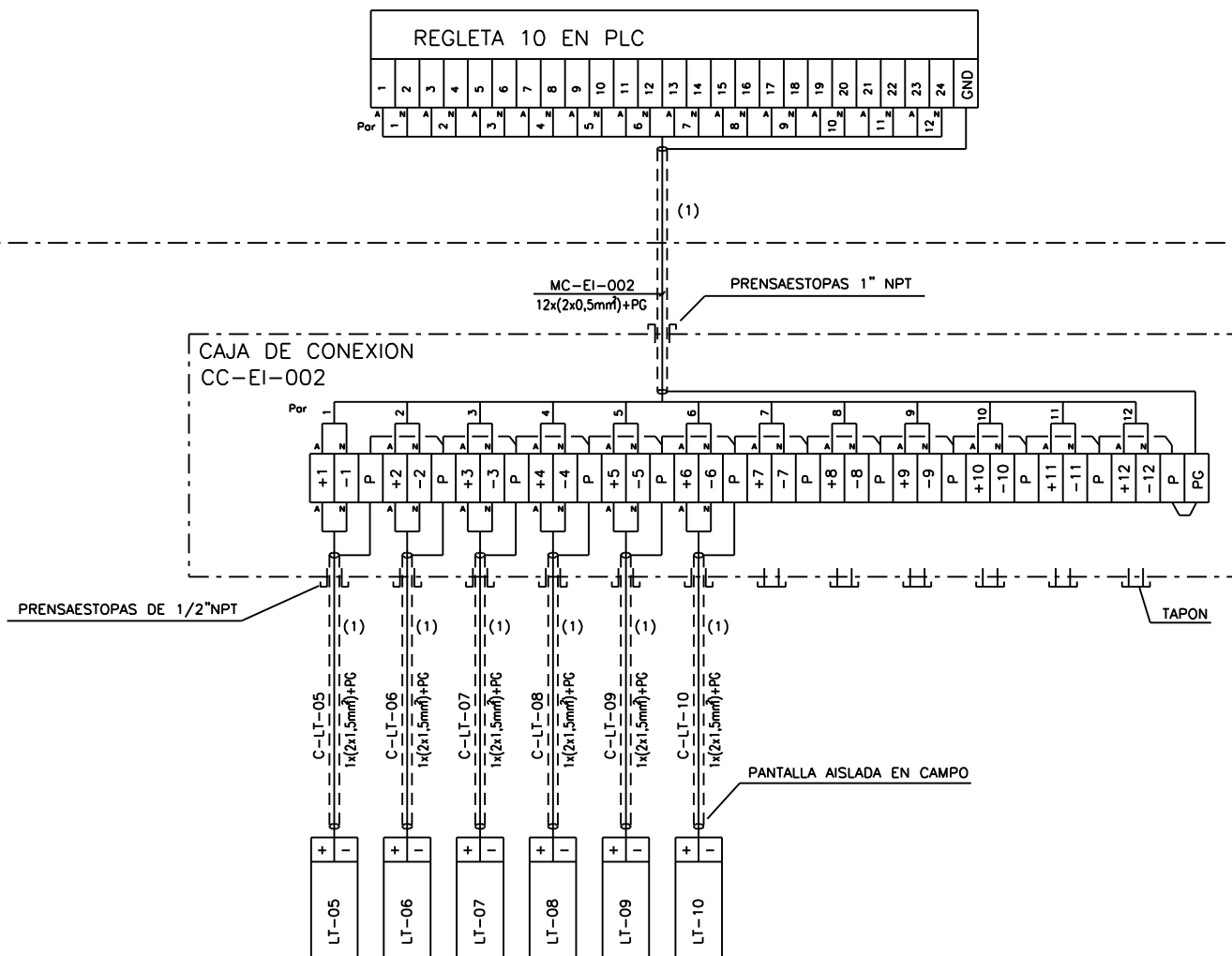
POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA
SEGURIDAD INTRINSECA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V3.05
<div> <div> <div>UNIVERSIDAD</div> <div>POLITÉCNICA</div> <div>de Cartagena</div> </div> </div>						
<div> <div>PROYECTO</div> <div>REALIZADO</div> <div>COMPROBADO</div> <div>ESCALA</div> <div>S/E</div> </div> <div> <div>JMMH</div> <div>AGG</div> <div>OCT 2013</div> <div>OCT 2013</div> </div>						
<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>CAJAS DE CONEXIONADO</div> <div>CC-DI-008</div> </div>						
CLASIF.	PLANO Nº	PLANO 006			HOJA 8	REV. 0

SALA DE CONTROL

CAMPO



CAJA CONEXIONES SEÑALES ANALOGICAS 4-20mA
SEGURIDAD INTRINSECA

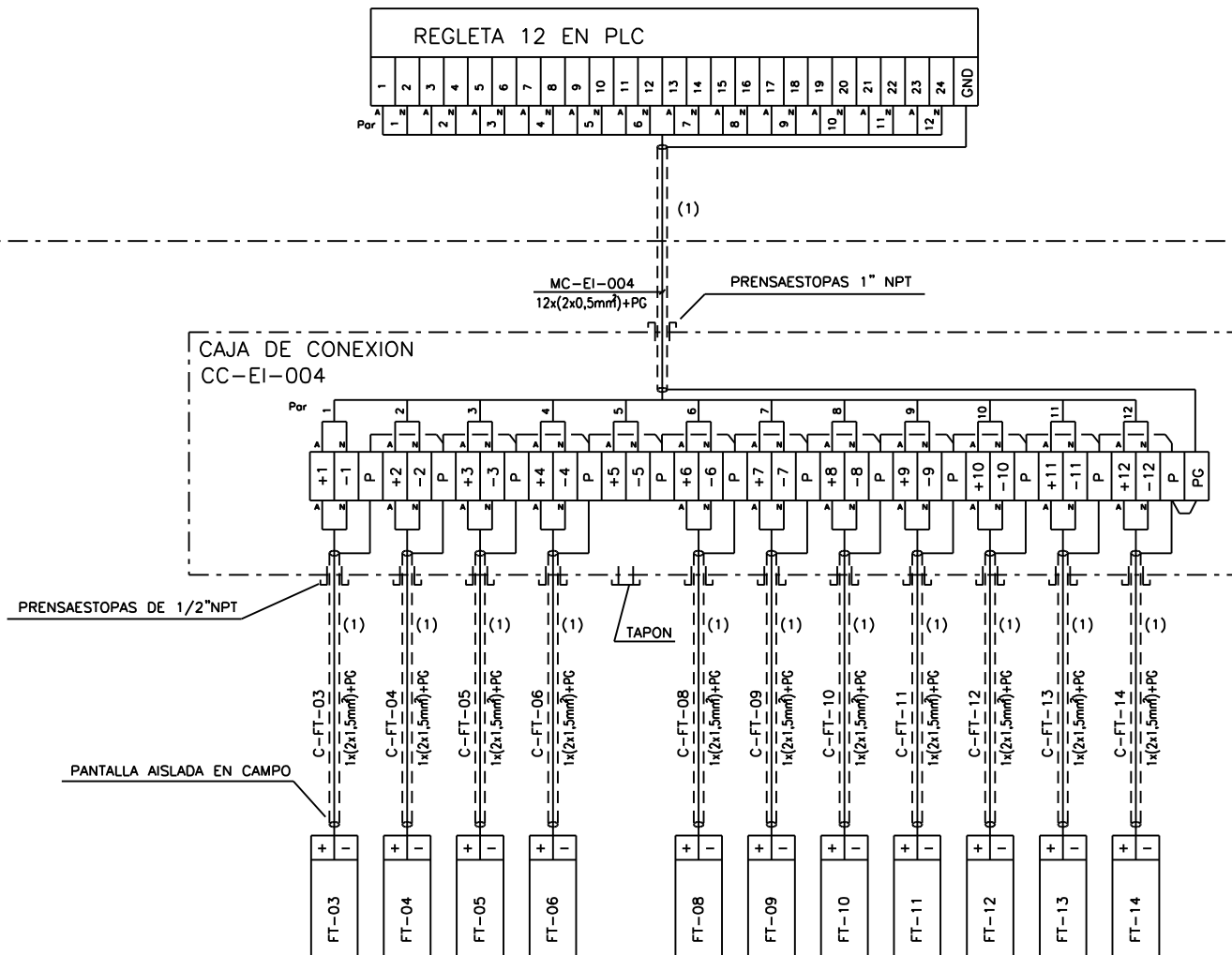
(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SALA DE CONTROL

CAMPO



CAJA CONEXIONES SEÑALES ANALOGICAS 4-20mA
SEGURIDAD INTRINSECA

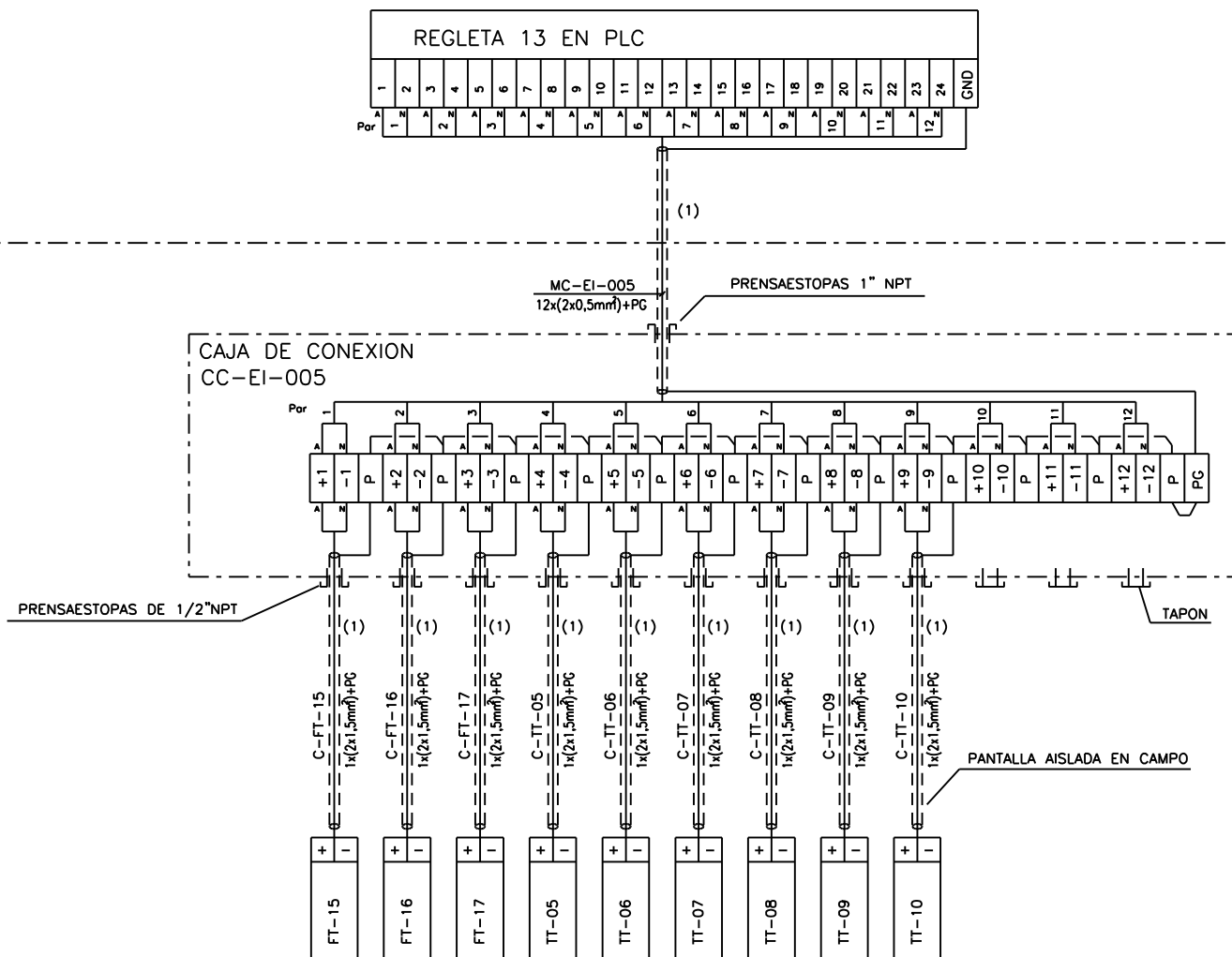
(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V3.05
<div> <div> <div>UNIVERSIDAD</div> <div>POLITÉCNICA</div> <div>de Cartagena</div> </div> </div>						
<div> <div>PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>JUAN MIGUEL MIRAMAR HERNÁNDEZ</div> </div>						
PROYECTO		REALIZADO	JMMH	OCT 2013		
ESCALA		COMPROBADO	AGG	OCT 2013		
S/E						
<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>CAJAS DE CONEXIONADO</div> <div>CC-EI-004</div> </div>						
CLASIF.	PLANO Nº	PLANO 006			HOJA 12	REV. 0

SALA DE CONTROL

CAMPO



CAJA CONEXIONES SEÑALES ANALOGICAS 4-20mA
SEGURIDAD INTRINSECA

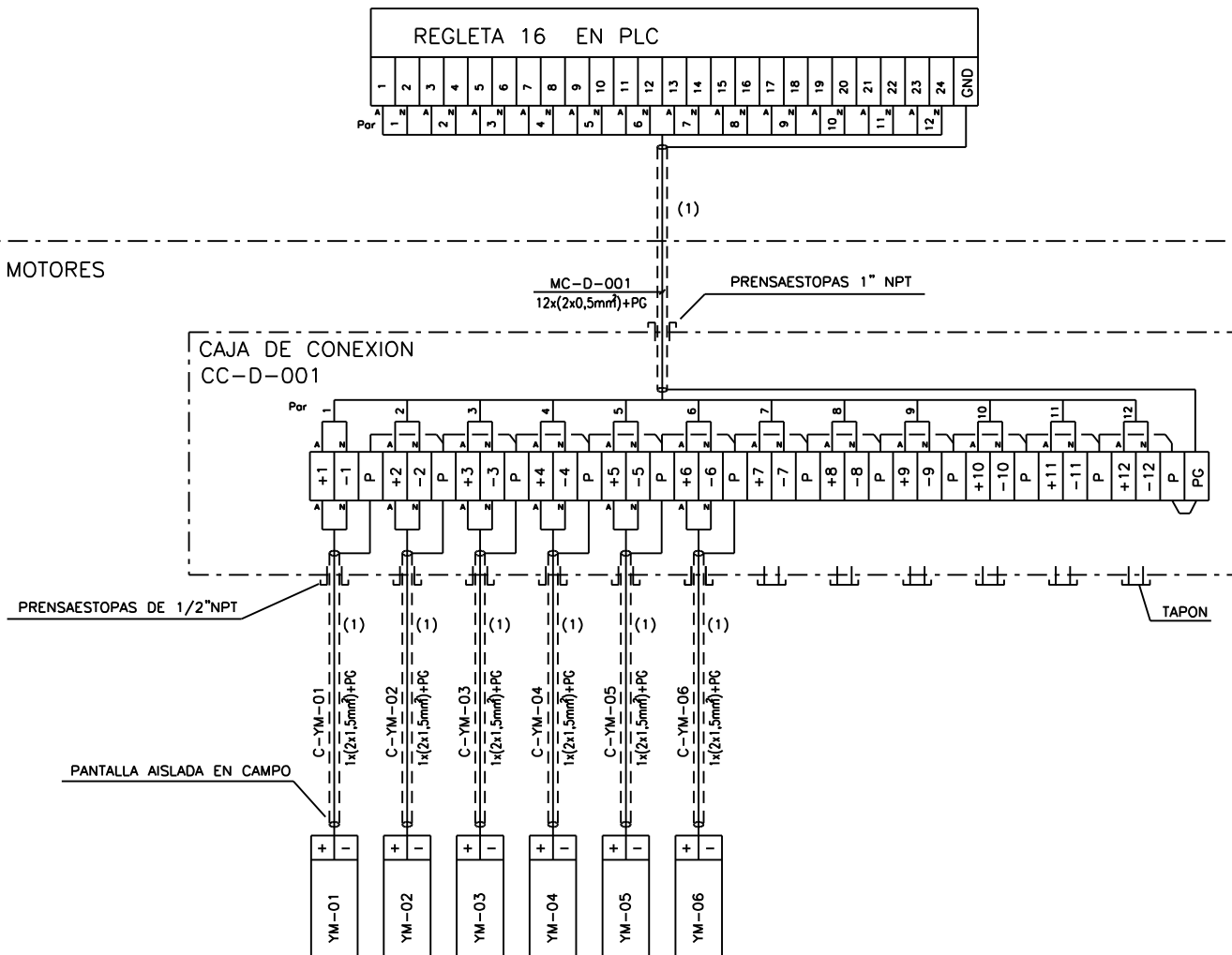
(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V3.0
<div> <div> <p>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA</p> </div> <div> <p>PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIRAMAR HERNÁNDEZ</p> </div> </div>						
PROYECTO REALIZADO		COMPROBADO		JMMH		OCT 2013
ESCALA		S/E		AGG		OCT 2013
<p>PLANTA PETROQUIMICA CAJAS DE CONEXIONADO CC-EI-005</p>						
CLASIF.	PLANO Nº	PLANO 006				REV.
						0
HOJA 13						

SALA DE CONTROL

CENTRO CONTROL DE MOTORES



CAJA CONEXIONES SEÑALES DIGITALES DE ENTRADA
NO SEGURIDAD INTRINSECA

(1) CODIGO DE COLOR CABLES

POSITIVO AZUL (A)
NEGATIVO NEGRO (N)
CUBIERTA NEGRA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V3	85												
		<div> <div> <div>Universidad Politécnica de Cartagena</div> <div>PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>JUAN MIGUEL MIRAMAR HERNÁNDEZ</div> </div> </div>																	
		<table border="1"> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>REALIZADO</td> <td>JMMH</td> <td>OCT 2013</td> </tr> <tr> <td>ESCALA</td> <td>COMPROBADO</td> <td>AGG</td> <td>OCT 2013</td> </tr> <tr> <td>S/E</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						PROYECTO	REALIZADO	JMMH	OCT 2013	ESCALA	COMPROBADO	AGG	OCT 2013	S/E			
PROYECTO	REALIZADO	JMMH	OCT 2013																
ESCALA	COMPROBADO	AGG	OCT 2013																
S/E																			
<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>CAJAS DE CONEXIONADO</div> <div>CC-D-001</div> </div>																			
CLASIF.	PLANO Nº	PLANO 006				HOJA 16	REV. 0												



LISTA DE CABLES Y MULTICABLES DE INSTRUMENTOS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA	
Nº Anexo		
Unidad		
Plano & Rev	PLANO 008	0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DEFINICION DEL CABLE				DETALLES DEL RECORRIDO					CONEXIONADO		VARIOS		
SIGLA	TIPO	FORMACION	LONGITUD	ORIGEN	UBICACION ORIGEN	DESTINO	UBICACION DESTINO	PLANO RECORRIDO	CAJA / BORNERO	PRENSAESTOPAS	REQUISICIÓN	NOTA	REV
MC-DI-001	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	200 m	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 1	1" NPT			
MC-DI-002	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	150 m	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 2	1" NPT			
MC-DI-003	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	200 m	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 3	1" NPT			
MC-DI-004	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	200 m	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 4	1" NPT			
MC-DI-005	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	200 m	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 5	1" NPT			
MC-DI-006	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	200 m	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 6	1" NPT			
MC-DI-007	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	200 m	CC-DI-007	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 7	1" NPT			
MC-DI-008	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	200 m	CC-DI-008	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 8	1" NPT			
MC-EI-001	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	100 m	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 9	1" NPT			
MC-EI-002	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	50 m	CC-EI-002	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 10	1" NPT			
MC-EI-003	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	100 m	CC-EI-003	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 11	1" NPT			
MC-EI-004	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	50 m	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 12	1" NPT			
MC-EI-005	TIPO 1-12-EEX	12 PARES x 0,5mm ²	50 m	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 13	1" NPT			
MC-P-001	TIPO 4-24	24 CONDUCTORES x 1,5mm ²	100 m	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 14	1" NPT			
MC-P-002	TIPO 4-24	24 CONDUCTORES x 1,5mm ²	100 m	CC-P-002	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 15	1" NPT			
MC-D-001	TIPO 1-12	12 PARES x 0,5mm ²	100 m	CC-D-001	CAJA CONEXIÓN	PLC	SALA CONTROL	PLANO 007	REGLETERO 16	1" NPT			
C-FT-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-01	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-02	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-03	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-04	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-04	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-05	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-05	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-06	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-06	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-08	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-08	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-09	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-09	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-10	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-10	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-11	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-11	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-12	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-12	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-13	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-13	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			



LISTA DE CABLES Y MULTICABLES DE INSTRUMENTOS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA	
Nº Anexo		
Unidad		
Plano & Rev	PLANO 008	0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DEFINICION DEL CABLE				DETALLES DEL RECORRIDO					CONEXIONADO		VARIOS		
SIGLA	TIPO	FORMACION	LONGITUD	ORIGEN	UBICACION ORIGEN	DESTINO	UBICACION DESTINO	PLANO RECORRIDO	CAJA / BORNERO	PRENSAESTOPAS	REQUISICIÓN	NOTA	REV
C-FT-14	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-14	INSTRUMENTO	CC-EI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-15	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-15	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-16	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-16	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-FT-17	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	40 m	FT-17	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-01	INSTRUMENTO	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-02	INSTRUMENTO	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-03	INSTRUMENTO	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-04	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-04	INSTRUMENTO	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-05	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-05	INSTRUMENTO	CC-DI-008	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-06	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-06	INSTRUMENTO	CC-DI-008	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-07	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-07	INSTRUMENTO	CC-DI-008	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-08	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-08	INSTRUMENTO	CC-DI-008	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-09	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-09	INSTRUMENTO	CC-DI-008	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LSHH-10	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LSHH-10	INSTRUMENTO	CC-DI-008	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-01	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-02	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-03	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-04	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-04	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-05	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-05	INSTRUMENTO	CC-EI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-06	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-06	INSTRUMENTO	CC-EI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-07	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LI-07	INSTRUMENTO	CC-EI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-08	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-08	INSTRUMENTO	CC-EI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-09	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-09	INSTRUMENTO	CC-EI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-LT-10	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	LT-10	INSTRUMENTO	CC-EI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-PT-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	45 m	PT-01	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-PT-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	45 m	PT-02	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			



LISTA DE CABLES Y MULTICABLES DE INSTRUMENTOS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA	
Nº Anexo		
Unidad		
Plano & Rev	PLANO 008	0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DEFINICION DEL CABLE				DETALLES DEL RECORRIDO					CONEXIONADO		VARIOS		
SIGLA	TIPO	FORMACION	LONGITUD	ORIGEN	UBICACION ORIGEN	DESTINO	UBICACION DESTINO	PLANO RECORRIDO	CAJA / BORNERO	PRENSAESTOPAS	REQUISICIÓN	NOTA	REV
C-PT-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	45 m	PT-03	INSTRUMENTO	CC-EI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-PT-04	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	45 m	PT-04	INSTRUMENTO	CC-EI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-PT-05	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	45 m	PT-05	INSTRUMENTO	CC-EI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-PT-06	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	45 m	PT-06	INSTRUMENTO	CC-EI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-01	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-02	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-03	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-04	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-04	INSTRUMENTO	CC-EI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-05	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-05	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-06	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-06	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TI-07	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TI-07	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-08	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-08	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-09	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-09	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-TT-10	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	75 m	TT-10	INSTRUMENTO	CC-EI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSM-01	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSM-01	ARRANCADOR	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSP-01	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSP-01	ARRANCADOR	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-YM-01	TIPO 1-1	1 PAR x 1,5mm ²	70 m	YM-01	ARRANCADOR	CC-D-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSM-02	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSM-02	ARRANCADOR	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSP-02	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSP-02	ARRANCADOR	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-YM-02	TIPO 1-1	1 PAR x 1,5mm ²	70 m	YM-02	ARRANCADOR	CC-D-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSM-03	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSM-03	ARRANCADOR	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSP-03	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSP-03	ARRANCADOR	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-YM-03	TIPO 1-1	1 PAR x 1,5mm ²	70 m	YM-03	ARRANCADOR	CC-D-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSM-04	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSM-04	ARRANCADOR	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSP-04	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSP-04	ARRANCADOR	CC-P-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-YM-04	TIPO 1-1	1 PAR x 1,5mm ²	70 m	YM-04	ARRANCADOR	CC-D-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			



LISTA DE CABLES Y MULTICABLES DE INSTRUMENTOS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA	
Nº Anexo		
Unidad		
Plano & Rev	PLANO 008	0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DEFINICION DEL CABLE				DETALLES DEL RECORRIDO					CONEXIONADO		VARIOS		
SIGLA	TIPO	FORMACION	LONGITUD	ORIGEN	UBICACION ORIGEN	DESTINO	UBICACION DESTINO	PLANO RECORRIDO	CAJA / BORNERO	PRENSAESTOPAS	REQUISICIÓN	NOTA	REV
C-XSM-05	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSM-05	ARRANCADOR	CC-P-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSP-05	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSP-05	ARRANCADOR	CC-P-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-YM-05	TIPO 1-1	1 PAR x 1,5mm ²	70 m	YM-05	ARRANCADOR	CC-D-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSM-06	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSM-06	ARRANCADOR	CC-P-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XSP-06	TIPO 4-1	2 CONDUCTORES x 1,5mm ²	70 m	XSP-06	ARRANCADOR	CC-P-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-YM-06	TIPO 1-1	1 PAR x 1,5mm ²	70 m	YM-06	ARRANCADOR	CC-D-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XS-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	60 m	XS-01	CARGADERO 1	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XS-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	60 m	XS-02	CARGADERO 2	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-XS-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	60 m	XS-03	CARGADERO 3	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-WT-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	WT-01	CARGADERO 1	CC-EI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-WT-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	WT-02	CARGADERO 2	CC-EI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-WT-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	80 m	WT-03	CARGADERO 3	CC-EI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-01	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-01	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-01	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-02	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-02	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-02	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-03	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-03	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-03	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-04	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-04	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-04	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-04	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-05	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-05	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-05	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-05	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-06	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-06	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-06	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-06	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-001	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-07	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-07	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			



LISTA DE CABLES Y MULTICABLES DE INSTRUMENTOS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA	
Nº Anexo		
Unidad		
Plano & Rev	PLANO 008	0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DEFINICION DEL CABLE				DETALLES DEL RECORRIDO					CONEXIONADO		VARIOS		
SIGLA	TIPO	FORMACION	LONGITUD	ORIGEN	UBICACION ORIGEN	DESTINO	UBICACION DESTINO	PLANO RECORRIDO	CAJA / BORNERO	PRENSAESTOPAS	REQUISICIÓN	NOTA	REV
C-ZSL-07	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-07	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-08	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-08	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-08	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-08	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-09	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-09	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-09	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-09	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-10	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-10	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-10	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-10	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-11	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-11	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-11	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-11	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-12	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-12	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-12	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-12	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-002	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-13	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-13	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-13	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-13	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-003	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-14	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-14	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-14	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-14	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-15	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-15	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-15	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-15	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-16	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-16	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-16	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-16	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-17	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-17	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-17	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-17	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-18	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-18	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-18	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-18	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-19	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-19	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-19	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-19	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-004	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			



LISTA DE CABLES Y MULTICABLES DE INSTRUMENTOS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA	
Nº Anexo		
Unidad		
Plano & Rev	PLANO 008	0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

DEFINICION DEL CABLE				DETALLES DEL RECORRIDO					CONEXIONADO		VARIOS		
SIGLA	TIPO	FORMACION	LONGITUD	ORIGEN	UBICACION ORIGEN	DESTINO	UBICACION DESTINO	PLANO RECORRIDO	CAJA / BORNERO	PRENSAESTOPAS	REQUISICIÓN	NOTA	REV
C-ZSH-20	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-20	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-20	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-20	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-21	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-21	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-21	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-21	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-22	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-22	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-22	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-22	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-23	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-23	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-23	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-23	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-24	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-24	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-24	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-24	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-25	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-25	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-005	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-25	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-25	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-26	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-26	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-26	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-26	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-27	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-27	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-27	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-27	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-28	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-28	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-28	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-28	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-29	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-29	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-29	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-29	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-30	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-30	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-30	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-30	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-31	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-31	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSL-31	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSL-31	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-006	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			
C-ZSH-32	TIPO 1-1-EEX	1 PAR x 1,5mm ²	65 m	ZSH-32	VALVULA MOTORIZADA	CC-DI-007	CAJA CONEXIÓN	PLANO 007		1/2" NPT			



LISTA DE CABLES Y MULTICABLES DE INSTRUMENTOS

Complejo Industrial	PLANTA PETROQUIMICA	
Nº Anexo		
Unidad		
Plano & Rev	PLANO 008	0

PROYECTO FINAL DE CARRERA
JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ

[illegible]

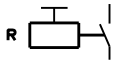
SIMBOLOS HARDWARE



CONTACTO EN CAMPO NORMALMENTE ABIERTO (N.A.)



TRANSMISOR EN CAMPO



RELE (CONTACTO N.A.)

SIMBOLOS SOFTWARE



PUERTA "AND"



PUERTA "OR"



PUERTA INVERSORA




ALARMA ACUSTICA CON MENSAJE EN IMPRESORA Y PANTALLA ESTACION DE OPERADOR



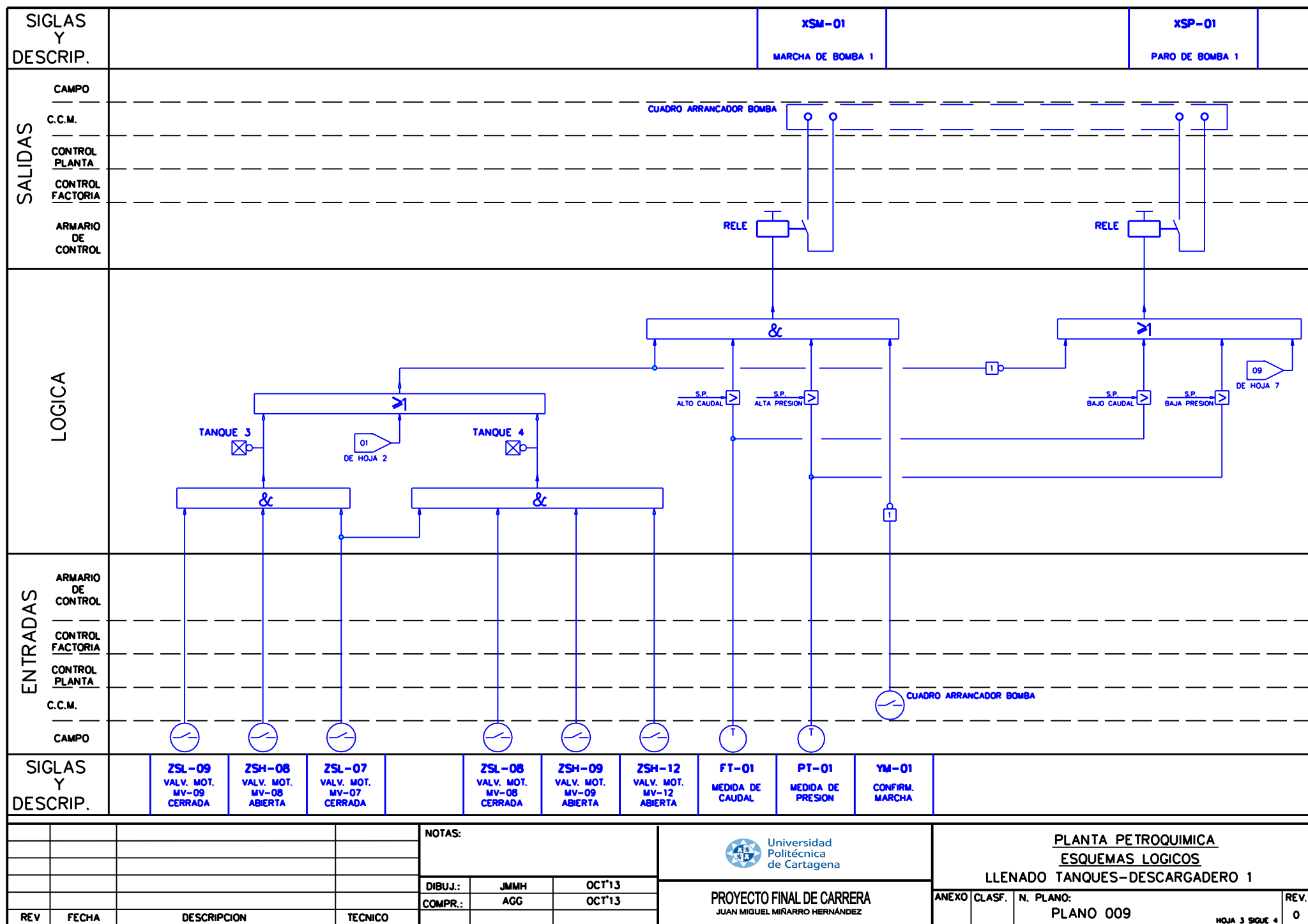
SET POINT



LLAMADAS A OTROS PLANOS:
XX=N° DE LLAMADA
YY=HOJA DE DESTINO

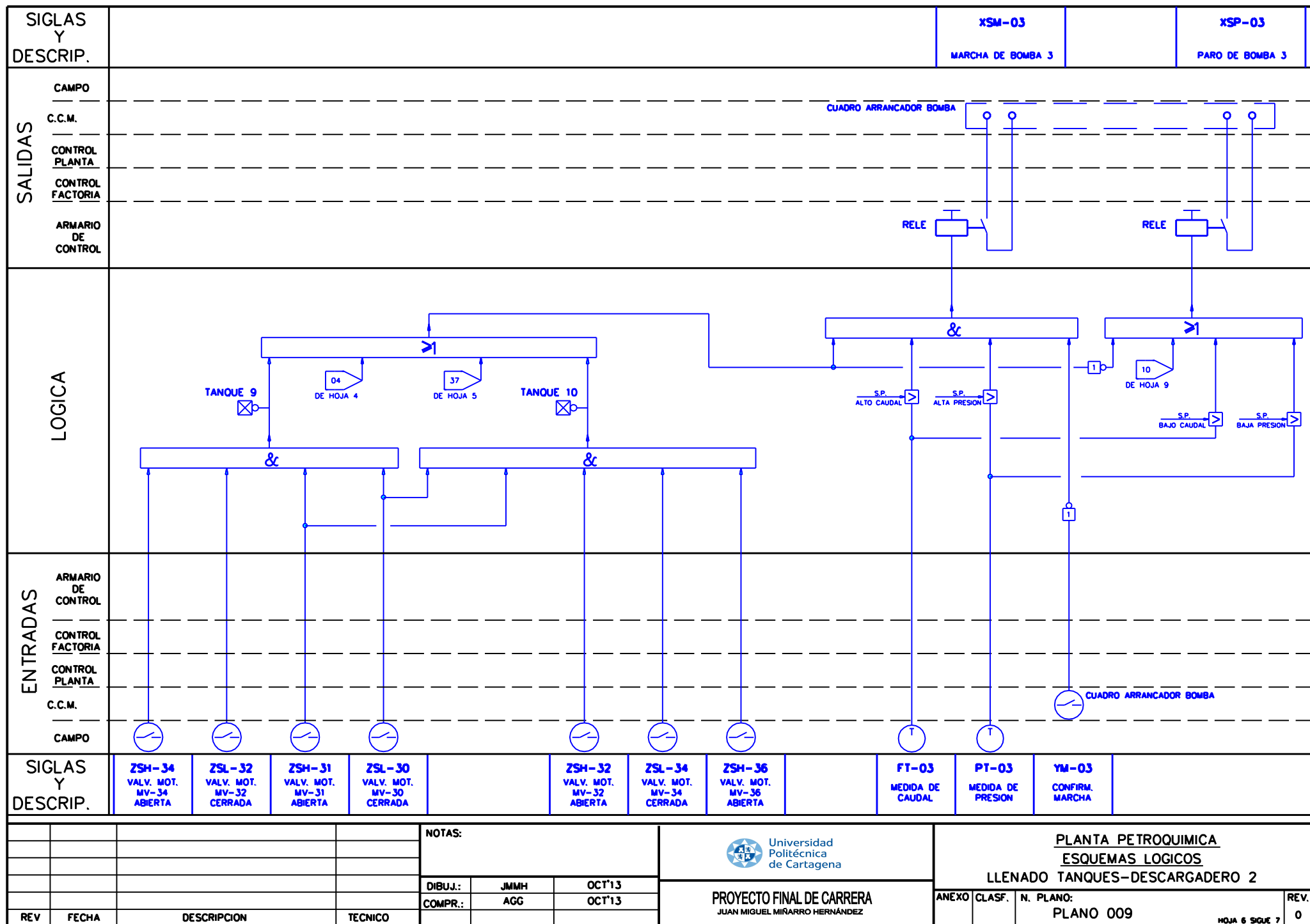
				NOTAS:			 Universidad Politécnica de Cartagena	PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS SIMBOLOGIA				
				DIBUJ.:	JMMH	OCT'13	PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ	ANEXO	CLASF.	N. PLANO: PLANO 009	REV. 0	
				COMPR.:	AGG	OCT'13						
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO									

SIGLAS Y DESCRIP.																						
SALIDAS	CAMPO																					
	C.C.M.																					
	CONTROL PLANTA																					
	CONTROL FACTORIA																					
	ARMARIO DE CONTROL																					
LOGICA																						
	ARMARIO DE CONTROL																					
	CONTROL FACTORIA																					
	CONTROL PLANTA																					
	C.C.M.																					
CAMPO																						
SIGLAS Y DESCRIP.	<table border="1"> <tr> <td>ZSH-01 VALV. MOT. MV-01 ABIERTA</td> <td>ZSH-03 VALV. MOT. MV-03 ABIERTA</td> <td>ZSL-04 VALV. MOT. MV-04 CERRADA</td> <td>ZSH-07 VALV. MOT. MV-07 ABIERTA</td> <td>ZSL-08 VALV. MOT. MV-08 CERRADA</td> <td>ZSL-09 VALV. MOT. MV-09 CERRADA</td> <td></td> <td>ZSL-03 VALV. MOT. MV-03 CERRADA</td> <td>ZSH-04 VALV. MOT. MV-04 ABIERTA</td> <td>ZSH-07 VALV. MOT. MV-07 ABIERTA</td> <td></td> </tr> </table>											ZSH-01 VALV. MOT. MV-01 ABIERTA	ZSH-03 VALV. MOT. MV-03 ABIERTA	ZSL-04 VALV. MOT. MV-04 CERRADA	ZSH-07 VALV. MOT. MV-07 ABIERTA	ZSL-08 VALV. MOT. MV-08 CERRADA	ZSL-09 VALV. MOT. MV-09 CERRADA		ZSL-03 VALV. MOT. MV-03 CERRADA	ZSH-04 VALV. MOT. MV-04 ABIERTA	ZSH-07 VALV. MOT. MV-07 ABIERTA	
ZSH-01 VALV. MOT. MV-01 ABIERTA	ZSH-03 VALV. MOT. MV-03 ABIERTA	ZSL-04 VALV. MOT. MV-04 CERRADA	ZSH-07 VALV. MOT. MV-07 ABIERTA	ZSL-08 VALV. MOT. MV-08 CERRADA	ZSL-09 VALV. MOT. MV-09 CERRADA		ZSL-03 VALV. MOT. MV-03 CERRADA	ZSH-04 VALV. MOT. MV-04 ABIERTA	ZSH-07 VALV. MOT. MV-07 ABIERTA													
NOTAS:		<div> <div> <div>Universidad</div> <div>Politécnica</div> <div>de Cartagena</div> </div> </div>				<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>ESQUEMAS LOGICOS</div> <div>LLENADO TANQUES-DESCARGADERO 1</div> </div>																
DIBUJ.: JMMH OCT'13		PROYECTO FINAL DE CARRERA				ANEXO CLASF.		N. PLANO:		REV.												
COMPR.: AGG OCT'13		JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ						PLANO 009		0												
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO							HOJA 2 SIGUE 3												



SALIDAS	SIGLAS Y DESCRIP.																																																																			
	CAMPO																																																																			
	C.C.M.																																																																			
	CONTROL PLANTA																																																																			
	CONTROL FACTORIA																																																																			
	ARMARIO DE CONTROL																																																																			
ENTRADAS	LOGICA																																																																			
SIGLAS Y DESCRIP.		ZSH-14 VALV. MOT. MV-14 ABIERTA	ZSL-16 VALV. MOT. MV-16 CERRADA	ZSH-30 VALV. MOT. MV-30 ABIERTA	ZSL-31 VALV. MOT. MV-31 CERRADA		ZSL-14 VALV. MOT. MV-14 CERRADA	ZSH-16 VALV. MOT. MV-16 ABIERTA	ZSH-17 VALV. MOT. MV-17 ABIERTA	ZSL-19 VALV. MOT. MV-19 CERRADA																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">NOTAS:</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center;"> </td> <td colspan="3" style="text-align: center;"> PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS LLENADO TANQUES-DESCARGADERO 2 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center;"> PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ </td> <td colspan="2" style="text-align: center;"> ANEXO </td> <td style="text-align: center;"> CLASF. </td> <td style="text-align: center;"> N. PLANO: PLANO 009 </td> <td style="text-align: center;"> REV. 0 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">REV</td> <td style="text-align: center;">FECHA</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">TECNICO</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right; font-size: small;">HOJA 4 SIGUE 5</td> </tr> </table>															NOTAS:				PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS LLENADO TANQUES-DESCARGADERO 2																		PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ		ANEXO		CLASF.	N. PLANO: PLANO 009	REV. 0													REV	FECHA	DESCRIPCION		TECNICO								HOJA 4 SIGUE 5
				NOTAS:				PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS LLENADO TANQUES-DESCARGADERO 2																																																												
						PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ		ANEXO		CLASF.	N. PLANO: PLANO 009	REV. 0																																																								
REV	FECHA	DESCRIPCION		TECNICO								HOJA 4 SIGUE 5																																																								

SIGLAS Y DESCRIP.															
SALIDAS	CAMPO														
	C.C.M.														
	CONTROL PLANTA														
	CONTROL FACTORIA														
	ARMARIO DE CONTROL														
LOGICA															
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL														
	CONTROL FACTORIA														
	CONTROL PLANTA														
	C.C.M.														
	CAMPO														
SIGLAS Y DESCRIP.		ZSL-17 VALV. MOT. MV-17 CERRADA		ZSH-19 VALV. MOT. MV-19 ABIERTA		ZSH-20 VALV. MOT. MV-20 ABIERTA		ZSL-22 VALV. MOT. MV-22 CERRADA		ZSL-20 VALV. MOT. MV-20 CERRADA		ZSH-22 VALV. MOT. MV-22 ABIERTA		ZSH-23 VALV. MOT. MV-23 ABIERTA	
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO	NOTAS:			Universidad Politécnica de Cartagena		PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS LLENADO TANQUES-DESCARGADERO 2						
				DIBUJ.:	JMMH	OCT'13	PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ		ANEXO	CLASF.	N. PLANO:	PLANO 009		REV.	0
				COMPR.:	AGG	OCT'13									
HOJA 5 SIGUE 6															



SALIDAS	SIGLAS Y DESCRIP.											
	CAMPO											
	C.C.M.											
	CONTROL PLANTA											
	CONTROL FACTORIA											
	ARMARIO DE CONTROL											
ENTRADAS	LOGICA											
		ARMARIO DE CONTROL										
		CONTROL FACTORIA										
		CONTROL PLANTA										
		C.C.M.										
CAMPO												
SIGLAS Y DESCRIP.			LSMH-01 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 1	LT-01 NIVEL EN TANQUE 1	TT-01 TEMPERATURA EN TANQUE 1	FT-11 CAUDAL ENTRADA TANQUE 1	LSMH-02 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 2	LT-02 NIVEL EN TANQUE 2	TT-02 TEMPERATURA EN TANQUE 2	FT-12 CAUDAL ENTRADA TANQUE 2		
		NOTAS:						PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS ALARMAS DE PARO EN TANQUES				
		DIBUJ.: JMMH OCT'13 COMPR.: AGG OCT'13				PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ		ANEXO CLASF. N. PLANO: PLANO 009		REV. 0		
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO									

SIGLAS Y DESCRIP.																	
SALIDAS	CAMPO																
	C.C.M.																
	CONTROL PLANTA																
	CONTROL FACTORIA																
	ARMARIO DE CONTROL																
LOGICA		<p>The logic diagram illustrates the alarm system for two tanks. For each tank, there are four sensors: LSHH (Muy Alto Nivel), LT (Nivel), TT (Temperatura), and FT (Caudal Entrada). Each sensor is connected to a setpoint (SP) block, which then feeds into a logic unit (represented by a box with a greater-than sign). The logic unit outputs an 'ANOMALIA' signal to a specific tank (Tanque 3 or Tanque 4). The signals are then routed to the control room (ARMARIO DE CONTROL) via a central control unit.</p>															
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL																
	CONTROL FACTORIA																
	CONTROL PLANTA																
	C.C.M.																
	CAMPO																
SIGLAS Y DESCRIP.		LSHH-03 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 3		LT-03 NIVEL EN TANQUE 3		TT-03 TEMPERATURA EN TANQUE 3		FT-13 CAUDAL ENTRADA TANQUE 3		LSHH-04 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 4		LT-04 NIVEL EN TANQUE 4		TT-04 TEMPERATURA EN TANQUE 4		FT-14 CAUDAL ENTRADA TANQUE 4	
NOTAS:		<div> <div> <div> <div>Universidad Politécnica de Cartagena</div> </div> </div> <div> <div>PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ</div> </div> </div>															
DIBUJ.: JMMH OCT'13		<div> <div>PLANTA PETROQUIMICA</div> <div>ESQUEMAS LOGICOS</div> <div>ALARMAS DE PARO EN TANQUES</div> </div>															
COMPR.: AGG OCT'13		<div> <div>ANEXO</div> <div>CLASF.</div> <div>N. PLANO:</div> <div>PLANO 009</div> </div>															
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO	<div> <div>REV.</div> <div>0</div> </div>													

SIGLAS Y DESCRIP.														
SALIDAS	CAMPO													
	C.C.M.													
	CONTROL PLANTA													
	CONTROL FACTORIA													
	ARMARIO DE CONTROL													
LOGICA														
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL													
	CONTROL FACTORIA													
	CONTROL PLANTA													
	C.C.M.													
	CAMPO													
SIGLAS Y DESCRIP.		LSHH-05 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 5	LT-05 NIVEL EN TANQUE 5	TT-05 TEMPERATURA EN TANQUE 5	FT-15 CAUDAL ENTRADA TANQUE 5	LSHH-06 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 6	LT-06 NIVEL EN TANQUE 6	TT-06 TEMPERATURA EN TANQUE 6	FT-16 CAUDAL ENTRADA TANQUE 6	LSHH-07 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 7	LT-07 NIVEL EN TANQUE 7	TT-07 TEMPERATURA EN TANQUE 7	FT-17 CAUDAL ENTRADA TANQUE 7	
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO	NOTAS: DIBUJ.: JMMH OCT'13 COMPR.: AGG OCT'13					Universidad Politécnica de Cartagena PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ		PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS ALARMAS DE PARO EN TANQUES ANEXO CLASF. N. PLANO: PLANO 009			REV. 0

SIGLAS Y DESCRIP.															
SALIDAS	CAMPO														
	C.C.M.														
	CONTROL PLANTA														
	CONTROL FACTORIA														
	ARMARIO DE CONTROL														
LOGICA															
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL														
	CONTROL FACTORIA														
	CONTROL PLANTA														
	C.C.M.														
	CAMPO														
SIGLAS Y DESCRIP.		LSHH-08 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 8	LT-08 NIVEL EN TANQUE 8	TT-08 TEMPERATURA EN TANQUE 8	FT-08 CAUDAL ENTRADA TANQUE 8	LSHH-09 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 9	LT-09 NIVEL EN TANQUE 9	TT-09 TEMPERATURA EN TANQUE 9	FT-09 CAUDAL ENTRADA TANQUE 9	LSHH-10 MUY ALTO NIVEL EN TANQUE 10	LT-10 NIVEL EN TANQUE 10	TT-10 TEMPERATURA EN TANQUE 10	FT-10 CAUDAL ENTRADA TANQUE 10		
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO	NOTAS: DIBUJ.: JMMH OCT'13 COMPR.: AGG OCT'13					Universidad Politécnica de Cartagena		PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS ALARMAS DE PARO EN TANQUES			ANEXO CLASF. N. PLANO: PLANO 009	REV. 0

SALIDAS	SIGLAS Y DESCRIP.										
	CAMPO										
	C.C.M.										
	CONTROL PLANTA										
	CONTROL FACTORIA										
	ARMARIO DE CONTROL										
LOGICA											
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL										
	CONTROL FACTORIA										
	CONTROL PLANTA										
	C.C.M.										
	CAMPO										
SIGLAS Y DESCRIP.		ZSH-02 VALV. MOT. MV-02 ABIERTA	ZSL-05 VALV. MOT. MV-05 CERRADA	ZSH-06 VALV. MOT. MV-06 ABIERTA	ZSL-10 VALV. MOT. MV-10 CERRADA	ZSH-38 VALV. MOT. MV-38 ABIERTA		ZSL-06 VALV. MOT. MV-06 CERRADA	ZSH-05 VALV. MOT. MV-05 ABIERTA		
		NOTAS:						PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS DESCARGA DE TANQUES-CARGADERO 1			
		DIBUJ.: JMMH OCT'13 COMPR.: AGG OCT'13				PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ		ANEXO CLASF. N. PLANO: PLANO 009		REV. 0	
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO								

SALIDAS	SIGLAS Y DESCRIP.																	
	CAMPO																	
	C.C.M.																	
	CONTROL PLANTA																	
	CONTROL FACTORIA																	
	ARMARIO DE CONTROL																	
LOGICA																		
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL																	
	CONTROL FACTORIA																	
	CONTROL PLANTA																	
	C.C.M.																	
	CAMPO																	
	SIGLAS Y DESCRIP.	ZSL-13 VALV. MOT. MV-13 CERRADA	ZSH-11 VALV. MOT. MV-05 ABIERTA	ZSH-10 VALV. MOT. MV-10 ABIERTA	ZSL-06 VALV. MOT. MV-06 CERRADA	ZSL-05 VALV. MOT. MV-05 CERRADA				ZSL-11 VALV. MOT. MV-11 CERRADA	ZSH-13 VALV. MOT. MV-13 ABIERTA							
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>NOTAS:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">DIBUJ.:</td> <td style="width: 30%;">JMMH</td> <td style="width: 40%;">OCT'13</td> </tr> <tr> <td>COMPR.:</td> <td>AGG</td> <td>OCT'13</td> </tr> </table> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> Universidad Politécnica de Cartagena </div> <div style="width: 35%; text-align: center;"> PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS DESCARGA DE TANQUES-CARGADERO 1 </div> </div>												DIBUJ.:	JMMH	OCT'13	COMPR.:	AGG	OCT'13
	DIBUJ.:	JMMH	OCT'13															
	COMPR.:	AGG	OCT'13															
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>PROYECTO FINAL DE CARRERA</p> <p>JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">ANEXO</td> <td style="width: 10%;">CLASF.</td> <td style="width: 10%;">N. PLANO:</td> <td style="width: 60%;">PLANO 009</td> </tr> </table> </div> <div style="width: 20%; text-align: right;"> <p>REV. 0</p> </div> </div>												ANEXO	CLASF.	N. PLANO:	PLANO 009		
	ANEXO	CLASF.	N. PLANO:	PLANO 009														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">REV</td> <td style="width: 10%;">FECHA</td> <td style="width: 30%;">DESCRIPCION</td> <td style="width: 50%;">TECNICO</td> </tr> </table>												REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO			
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO															

SIGLAS Y DESCRIP.		XSM-02 MARCHA DE BOMBA 2			XSP-02 PARO DE BOMBA 2						
SALIDAS	CAMPO										
	C.C.M.										
	CONTROL PLANTA										
	CONTROL FACTORIA										
	ARMARIO DE CONTROL										
LOGICA	CAMPO										
	C.C.M.										
	CONTROL PLANTA										
	CONTROL FACTORIA										
	ARMARIO DE CONTROL										
ENTRADAS	CAMPO										
	C.C.M.										
	CONTROL PLANTA										
	CONTROL FACTORIA										
	ARMARIO DE CONTROL										
SIGLAS Y DESCRIP.	FT-02 MEDIDA DE CAUDAL			PT-02 MEDIDA DE PRESION		YM-02 CONFIRM. MARCHA		XS-01 PUESTA TIERRA CISTERNA 1		WT-01 PESO CISTERNA 1	

SIGLAS Y DESCRIP.													
SALIDAS	CAMPO	-----											
	C.C.M.	-----											
	CONTROL PLANTA	-----											
	CONTROL FACTORIA	-----											
	ARMARIO DE CONTROL	-----											
LOGICA													
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL	-----											
	CONTROL FACTORIA	-----											
	CONTROL PLANTA	-----											
	C.C.M.	-----											
	CAMPO	-----											
SIGLAS Y DESCRIP.		ZSH-15 VALV. MOT. MV-15 ABIERTA	ZSL-16 VALV. MOT. MV-16 CERRADA	ZSL-26 VALV. MOT. MV-26 CERRADA	ZSH-27 VALV. MOT. MV-27 ABIERTA	ZSH-28 VALV. MOT. MV-28 ABIERTA	ZSL-29 VALV. MOT. MV-29 CERRADA	ZSH-39 VALV. MOT. MV-39 CERRADA			ZSL-27 VALV. MOT. MV-27 CERRADA	ZSH-18 VALV. MOT. MV-18 ABIERTA	
		NOTAS:						PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS DESCARGA DE TANQUES-CARGADERO 2					
		DIBUJ.: JMMH OCT'13 COMPR.: AGG OCT'13				PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ		ANEXO CLASF. N. PLANO: PLANO 009				REV. 0	
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO					HOJA 14 SIGUE 15					

SIGLAS Y DESCRIP.																											
SALIDAS	CAMPO																										
	C.C.M.																										
	CONTROL PLANTA																										
	CONTROL FACTORIA																										
	ARMARIO DE CONTROL																										
LOGICA																											
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL																										
	CONTROL FACTORIA																										
	CONTROL PLANTA																										
	C.C.M.																										
	CAMPO																										
SIGLAS Y DESCRIP.	ZSH-21 VALV. MOT. MV-21 ABIERTA		ZSL-25 VALV. MOT. MV-25 CERRADA				ZSH-26 VALV. MOT. MV-26 ABIERTA		ZSL-18 VALV. MOT. MV-18 CERRADA				ZSH-25 VALV. MOT. MV-25 ABIERTA		ZSH-24 VALV. MOT. MV-24 ABIERTA		ZSL-21 VALV. MOT. MV-21 CERRADA										
NOTAS:																											
DIBUJ.:		JMMH		OCT'13														PLANTA PETROQUIMICA		ESQUEMAS LOGICOS		DESCARGA DE TANQUES-CARGADERO 2		REV.			
COMPR.:		AGG		OCT'13		PROYECTO FINAL DE CARRERA												ANEXO		CLASF.		N. PLANO:		PLANO 009		HOJA 15 SIGUE 16	
REV	FECHA	DESCRIPCION		TECNICO																							

SALIDAS	SIGLAS Y DESCRIP.										
	CAMPO										
	C.C.M.										
	CONTROL PLANTA										
	CONTROL FACTORIA										
	ARMARIO DE CONTROL										
LOGICA											
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL										
	CONTROL FACTORIA										
	CONTROL PLANTA										
	C.C.M.										
	CAMPO										
SIGLAS Y DESCRIP.	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> ZSH-29 VALV. MOT. MV-29 ABIERTA </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> ZSL-28 VALV. MOT. MV-28 CERRADA </div> </div>										

				NOTAS:	 Universidad Politécnica de Cartagena	PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS DESCARGA DE TANQUES-CARGADERO 2			
				DIBUJ.: JMMH OCT'13	PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ	ANEXO	CLASF.	N. PLANO: PLANO 009	REV. 0
				COMPR.: AGG OCT'13					
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO						

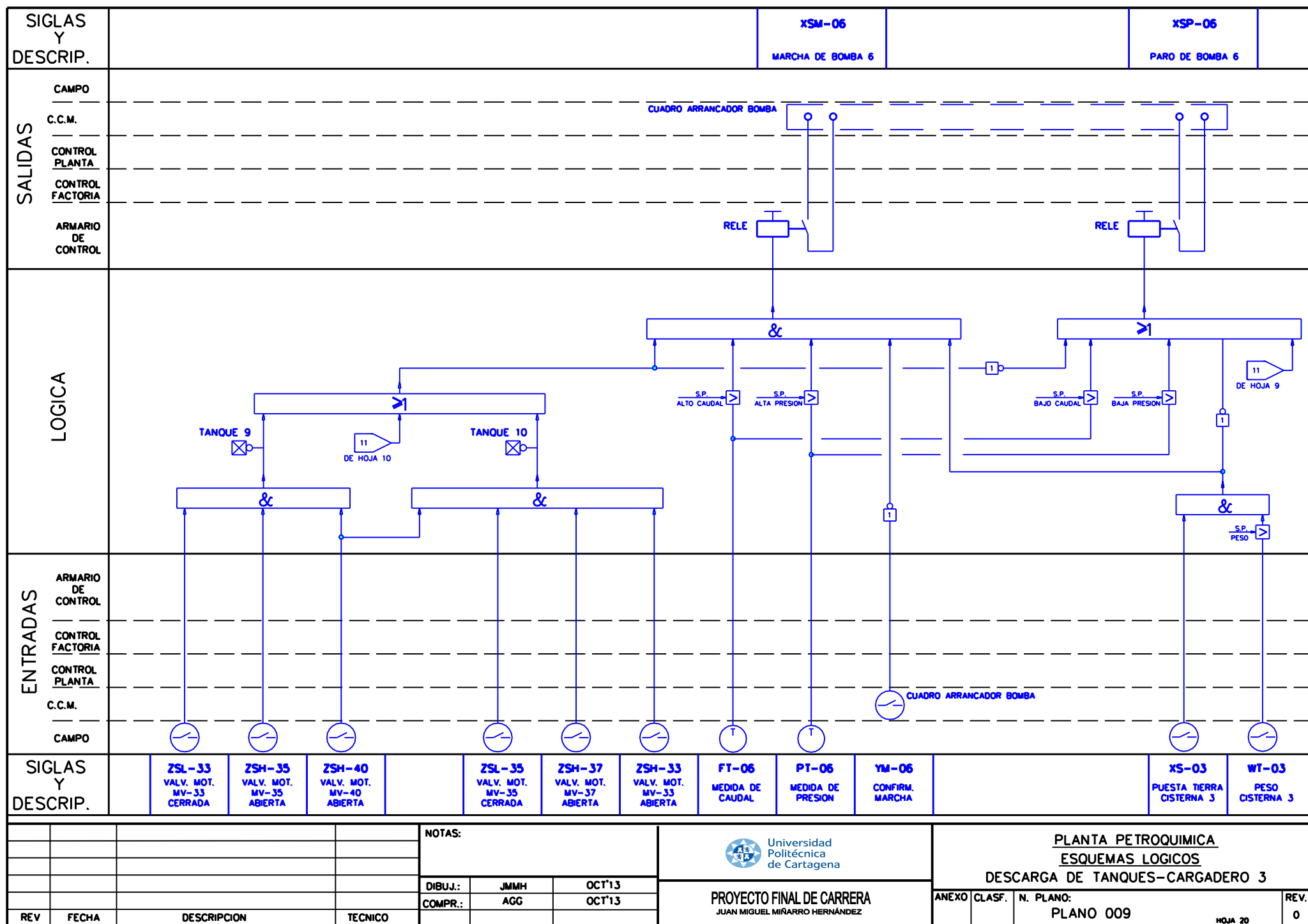
HOJA 17 SIGUE 18

SIGLAS Y DESCRIP.											
SALIDAS	CAMPO										
	C.C.M.										
	CONTROL PLANTA										
	CONTROL FACTORIA										
	ARMARIO DE CONTROL										
LOGICA											
ENTRADAS	ARMARIO DE CONTROL										
	CONTROL FACTORIA										
	CONTROL PLANTA										
	C.C.M.										
	CAMPO										
SIGLAS Y DESCRIP.											

				NOTAS:		PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS DESCARGA DE TANQUES-CARGADERO 2				
				DIBUJ.: JMMH OCT'13	PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ	ANEXO	CLASF.	N. PLANO:	PLANO 009	REV. 0
				COMPR.: AGG OCT'13						
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO							HOJA 18 SIGUE 19

SIGLAS Y DESCRIP.				XSM-05 MARCHA DE BOMBA 5				XSP-05 PARO DE BOMBA 5	
SALIDAS	CAMPO								
	C.C.M.								
	CONTROL PLANTA								
	CONTROL FACTORIA								
	ARMARIO DE CONTROL								
LOGICA									
	ARMARIO DE CONTROL								
	CONTROL FACTORIA								
	CONTROL PLANTA								
	C.C.M.								
CAMPO									
SIGLAS Y DESCRIP.				FT-05 MEDIDA DE CAUDAL		PT-05 MEDIDA DE PRESION		YM-05 CONFIRM. MARCHA	

				NOTAS:					PLANTA PETROQUIMICA ESQUEMAS LOGICOS DESCARGA DE TANQUES-CARGADERO 2			
				DIBUJ.:	JMMH	OCT'13	PROYECTO FINAL DE CARRERA JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNÁNDEZ		ANEXO	CLASF.	N. PLANO:	REV.
				COMPR.:	AGG	OCT'13					PLANO 009	0
REV	FECHA	DESCRIPCION	TECNICO						HOJA 19 SIGUE 20			



ANEXO I I

Hojas de Datos de Fabricantes

VEGASWING 63

Dos hilos

Interruptor vibratorio con tubo de prolongación para líquidos



Campo de aplicación

VEGASWING 63 es un interruptor vibratorio de aplicación universal para todos los líquidos. El mismo detecta con seguridad y exactitud milimétrica el nivel límite Independiente de la posición de montaje. El equipo se puede utilizar para alarmas de vacío o lleno, como seguro contra sobrellenado o protección contra marcha en seco certificado o como protección de bomba en depósitos. La posición del punto de conmutación se determina mediante la prolongación del tubo. VEGASWING 63 ofrece máxima fiabilidad y seguridad en una gama amplia de aplicaciones.

Ventajas

- Gasto de tiempo y costos mínimos mediante configuración sencilla sin medio
- Funcionamiento exacto y fiable gracias al punto de conmutación independiente del producto
- Costos mínimos de mantenimiento y reparación

Función

El corazón del sensor es el accionamiento piezoeléctrico, que excita la horquilla vibratoria a su frecuencia de resonancia. En caso de recubrimiento con producto se reduce la frecuencia de la horquilla. El cambio de frecuencia es evaluado por la electrónica integrada y convertido en una señal de conmutación. VEGASWING trabaja de forma fiable en cualquier líquido y posición de montaje con la horquilla vibratoria de solamente 40 mm. Presión, temperatura, formación de espuma, viscosidad y composición del líquido no tienen influencia alguna sobre la exactitud de conmutación.

Datos técnicos

Presión de proceso	-1 ... +64 bar/-100 ... +6400 kPa (-14.5 ... +928 psig)
Temperatura de proceso	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
Viscosidad - dinámica	0,1 ... 10000 mPa s
Densidad	0,5 ... 2,5 g/cm ³ (0.018 ... 0.09 lbs/in ³)
Temperatura ambiental en la carcasa	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Temperatura de almacenaje y transporte	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Histéresis	aprox. 2 mm (0.08 in) con montaje vertical
Conexión a proceso	Rosca a partir de G $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{4}$ NPT brida a partir de DN 25, 1", Clamp a partir de 1", cono a partir de DN 25, unión roscada para tubos a partir de DN 25, conexiones asépticas
Tensión de trabajo	10 ... 36 V DC (A través del equipo de evaluación)
Señal de salida	
– vacío (descubierto)	8 mA
– lleno (cubierto)	16 mA
– Aviso de fallo	< 2 mA
Calificación SIL	hasta SIL2

Materiales

Las piezas del equipo en contacto con el medio están hechas de acero inoxidable 316L. La junta de proceso suministrada es de Klingelsil C-4400.

Un resumen completo de todos los materiales y juntas disponibles se encuentran en el "configurador" en nuestra página principal en www.vega.com/configurador.

Versiones de carcasas

Las carcasas se pueden suministrar en los materiales plástico, acero inoxidable o aluminio.

Están disponible en los grados de protección IP 67.

Versiones electrónicas

Los equipos están disponibles en dos versiones electrónicas diferentes. Junto con una versión con salida de transistor, un interruptor sin contacto y una salida de relé son posibles una versión de dos hilos para la conexión de un equipo de evaluación y una versión NAMUR.

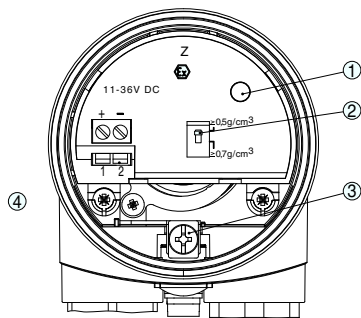
Homologaciones

Los equipos están homologados para el empleo en áreas bajo riesgo de explosión p. Ej. según ATEX, FM, CSA e IEC. Los equipos tienen además diferentes homologaciones náuticas p. Ej. GL, LRS o ABS y están homologados como protección contra sobrellenado según WHG (Ley de recursos hidráulicos).

Informaciones detalladas sobre las homologaciones disponibles se encuentran en el "configurador" en nuestra página principal en www.vega.com/configurador.

Configuración

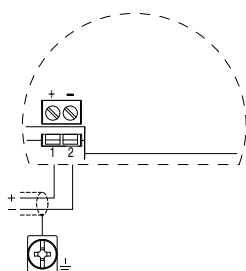
En el módulo electrónico se puede ajustar la sensibilidad del interruptor límite. Una lámpara de control indica el estado de conexión del equipo. El modo se puede ajustar en el equipo de evaluación conectado.



Compartimento de la electrónica y de conexión, carcasa de una cámara

- 1 Lámpara de control
- 2 Interruptor DIL para la conmutación de sensibilidad
- 3 Terminal de conexión a tierra
- 4 Terminales de conexión

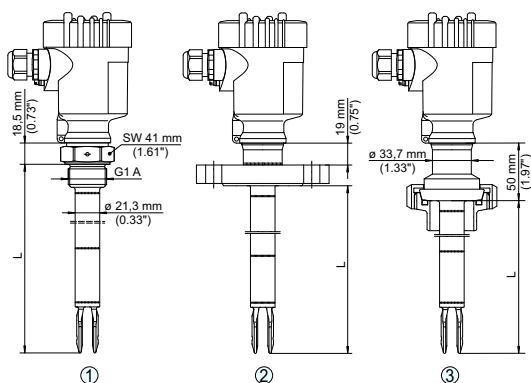
Conexión eléctrica



Esquema de conexión

Detalles sobre la conexión eléctrica se encuentran en el manual de instrucciones del equipo en nuestra página principal en www.vega.com/downloads:

Medidas



VEGASWING 63

- 1 Versión roscada
- 2 Versión con brida
- 3 Bolting
- L Longitud del sensor

Información

En nuestra página principal www.vega.com se encuentran informaciones más amplias sobre VEGA.

En el área de descarga en www.vega.com/downloads se encuentran manuales de instrucciones, informaciones de productos, folletos ramales, documentos de homologación, planos de equipos y muchas cosas más.

Selección de equipo

Con el "buscador" se puede seleccionar el principio de medición adecuado para su aplicación: www.vega.com/finder.
Informaciones detalladas sobre las versiones de equipos se encuentran en el "configurador" en nuestra página principal en www.vega.com/configurador.

Contacto

Usted encontrará su representación correspondiente en nuestra página principal www.vega.com

Instrucciones de servicio

Interrupor vibratorio con tubo de
prolongación para líquidos

VEGASWING 63

- Dos hilos



Document ID: 29232



VEGA

9 Anexo

9.1 Datos técnicos

Datos generales

Material 316L equivalente con 1.4404 o 1.4435

Materiales, en contacto con el medio

- Conexión a proceso - rosca	316L, Hastelloy C22 (2.4602)
- Conexión al proceso - brida	316L, 316L, plaquado con Hastelloy C22, acero esmaltado, 316L recubierto con ECTFE, 316L recubierto con PFA
- Junta del proceso	Klingersil C-4400
- Horquilla vibratoria	316L, Hastelloy C22 (2.4602), Hastelloy C4 (2.4610) esmaltado
- Tubo de extensión: \varnothing 21,3 mm (0.839 in)	316L, Hastelloy C22 (2.4602), Hastelloy C22 (2.4602) esmaltado, 316L recubierto con ECTFE, 316L recubierto con PFA

Materiales, sin contacto con el medio

- Carcasa plástica	Plástico PBT (Poliéster)
- Carcasa de fundición a presión de aluminio	Carcasa de fundición a presión de aluminio AlSi10Mg, con recubrimiento de polvo - Base: Poliéster
- Carcasa de acero inoxidable - fundición de precisión	316L
- Carcasa de acero inoxidable, electropulida	316L
- Sello entre la carcasa y la tapa de la carcasa	NBR (Carcasa de acero inoxidable, fundición de precisión), silicona (Carcasa de aluminio/plástico; carcasa de acero inoxidable, electropulida)
- Conductor de fibra óptica en la tapa de la carcasa (plástica)	PMMA (Makrolon)
- Terminal de conexión a tierra	316L
- Adaptador de temperatura (opcional)	316L

Paso a prueba de gas (opcional)

- Material de soporte	316L
- Sellado de vidrio	Vidrio al borosilicato - Mamparo N°. 8421
- Contactos	1.4101
- Tasa de fugas de Helio	$< 10^{-6}$ mbar l/s
- Resistencia a la presión	PN 64

Longitud del sensor (L)

- 316L, Hastelloy C22 (2.4602)	80 ... 6000 mm (3.15 ... 236.22 in)
- Hastelloy C22 (2.4602) esmaltado	80 ... 1500 mm (3.15 ... 59.055 in)
- 316L, recubierto de ECTFE	80 ... 3000 mm (3.15 ... 118.11 in)
- 316L, recubierto de PFA	80 ... 4000 mm (3.15 ... 157.48 in)

Diámetro del tubo

\varnothing 21,3 mm (0.839 in)

29232-ES-130104

Pesos

- Peso del equipo (en dependencia de la conexión a proceso) apróx. 0,8 ... 4 kg (0.18 ... 8.82 lbs)
- Extensión de tubería apróx. 920 g/m (9.9 oz/ft)

Espesor de capa

- Esmalte apróx. 0,8 mm (0.031 in)
- ECTFE apróx. 0,5 mm (0.02 in)
- PFA apróx. 0,5 mm (0.02 in)

Acabado superficial

- Estándar R_a apróx. 3 μm (1.18^{-4} in)
- Versión para alimentos (3A) $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ (3.15^{-5} in)
- Versión para alimentos (3A) $R_a < 0,3 \mu\text{m}$ (1.18^{-5} in)

Conexiones a proceso

- Rosca para tubos, cilíndrica (DIN 3852-A) G $\frac{3}{4}$ A, G1 A
- Rosca para tubos americana, cónica (ASME B1.20.1) $\frac{3}{4}$ NPT o 1 NPT
- Bridas DIN a partir de DN 25, ANSI a partir de 1"
- Conexiones apropiadas para alimentos Unión roscada para tubos DN 40 PN 40, Tri-Clamp 1", Tri-Clamp 1 $\frac{1}{2}$ " PN 10, cono DN 25 PN 40, Tuchenhausen Varivent DN 50 PN 10

Momento máximo de apriete - Conexión al proceso)

- Rosca G $\frac{3}{4}$ A, $\frac{3}{4}$ NPT 75 Nm (55 lbf ft)
- Rosca G1 A, 1 NPT 100 Nm (73 lbf ft)

Ensayo de alta tensión (Email) máx. 5 KV

Magnitud de salida

Salida Salida de dos hilos

Señal de salida

- vacío (descubierto) 8 mA
- lleno (cubierto) 16 mA
- Aviso de fallo < 1,8 mA

Posibles equipos de evaluación VEGATOR 536Ex, 537Ex, 636Ex, VEGALOG 571

Modos de operación (Conmutación a través del equipo de evaluación)

- A Detección de nivel máximo o protección contra sobrellenado/seguro contra sobrellenado
- B Detección de nivel mínimo o protección contra marcha en seco

Precisión de medición (según DIN EN 60770-1)

Condiciones de referencia y factores de influencia según DIN EN 61298-1

- Temperatura ambiente +18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
- Humedad relativa del aire 45 ... 75 %

- Presión de aire	860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig)
- Temperatura del producto	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
- Densidad del producto	1 g/cm ³ (0.036 lbs/in ³) (Agua)
- Viscosidad del material de medición	1 mPa s
- Presión superpuesta	0 kPa
- Montaje del sensor	vertical desde arriba
- Selector de densidad	> 0,7 g/cm ³

Exactitud de medida

Error de medición $\pm 1 \text{ mm}$ (0.04 in)

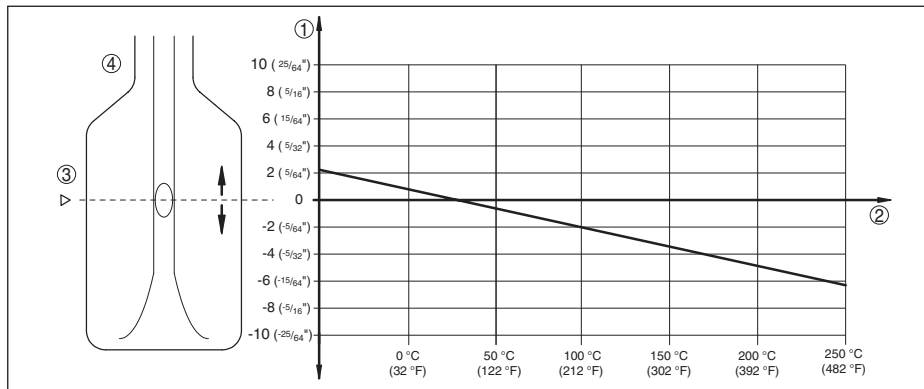
Influencia de la temperatura de proceso sobre el punto de conmutación

Fig. 40: Influencia de la temperatura de proceso sobre el punto de conmutación

- 1 Desplazamiento del punto de conmutación en mm (in)
- 2 Temperatura de proceso en °C (°F)
- 3 Punto de conmutación para condiciones de referencia (Muesca)
- 4 Horquilla vibratoria

29232-ES-130104

Influencia de la densidad del producto sobre el punto de conmutación

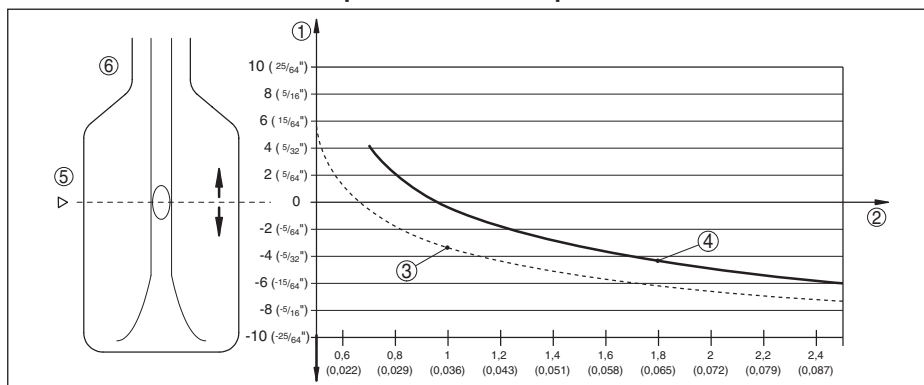


Fig. 41: Influencia de la densidad del producto sobre el punto de conmutación

- 1 Desplazamiento del punto de conmutación en mm (in)
- 2 Densidad del producto en g/cm³ (lb/in³)
- 3 Posición del interruptor 0,5 g/cm³ (0,018 lb/in³)
- 4 Posición del interruptor 0,7 g/cm³ (0,025 lb/in³)
- 5 Punto de conmutación para condiciones de referencia (Muesca)
- 6 Horquilla vibratoria

Influencia de la presión de proceso sobre el punto de conmutación

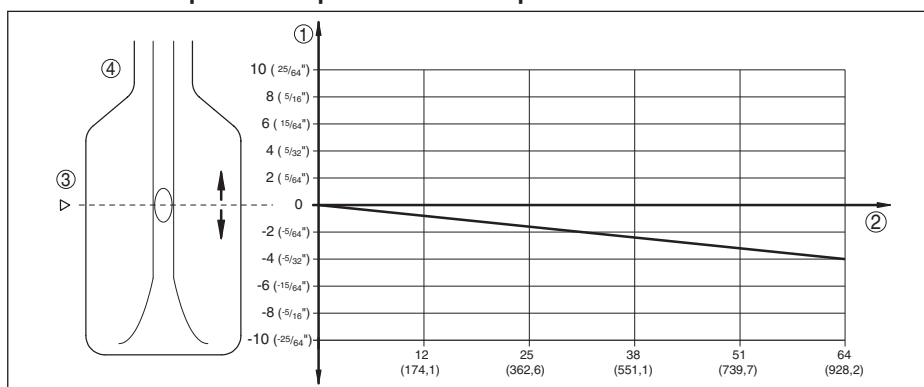


Fig. 42: Influencia de la presión de proceso sobre el punto de conmutación

- 1 Desplazamiento del punto de conmutación en mm (in)
- 2 Presión de proceso en bar (psig)
- 3 Punto de conmutación para condiciones de referencia (Muesca)
- 4 Horquilla vibratoria

29232-ES-130104

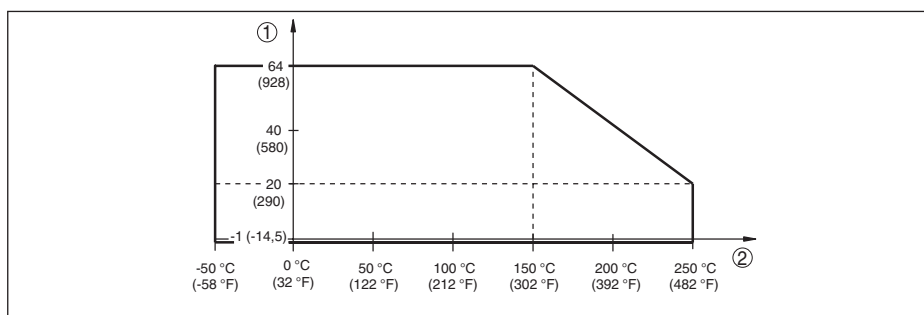
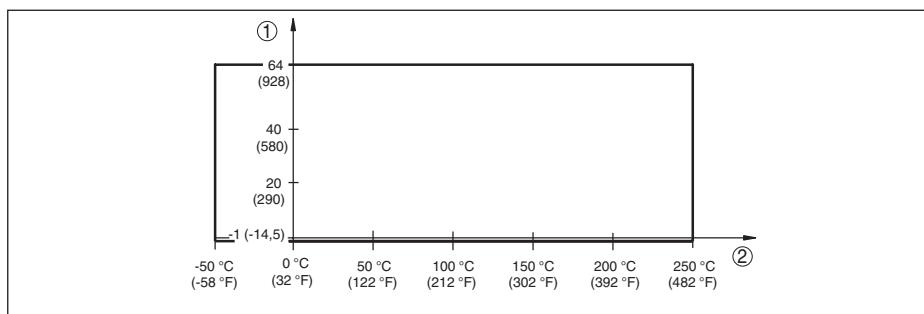
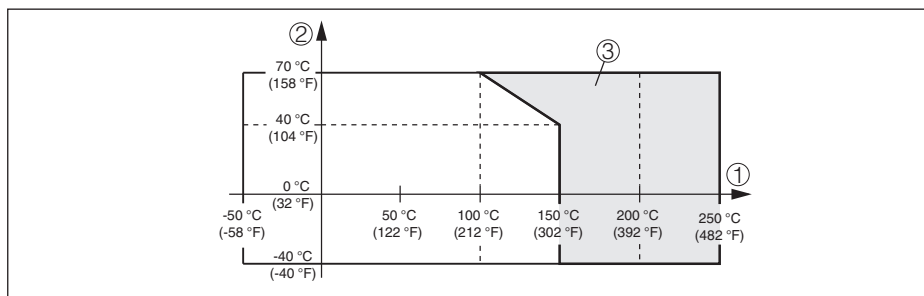
Reproducibilidad	0,1 mm (0.004 in)
Histéresis	aprox. 2 mm (0.08 in) con montaje vertical
Retardo de conexión	aprox. 500 ms (on/off)
Frecuencia de medición	aprox. 1200 Hz

Condiciones ambientales

Temperatura ambiental en la carcasa	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Temperatura de almacenaje y transporte	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Condiciones de proceso

Magnitud de medición	Nivel límite en líquidos
Presión de proceso	-1 ... 64 bar/-100 ... 6400 kPa (-14.5 ... 928 psig) La presión de proceso depende de la conexión a proceso, p. ej. Clamp o brida (véase los diagramas siguientes)
Presión de proceso - conexiones Clamp	
– Conexión Clamp hasta 2"	-1 ... 16 bar/-100 ... 1600 kPa (-14.5 ... 232 psig) máx. 150 °C (302 °F)
– Conexión Clamp > 2"	-1 ... 0,5 bar/-100 ... 50 kPa (-14.5 ... 7.25 psig) > 150 °C (> 302 °F)
Presión máxima de prueba	100 bares/10000 kPa (1450 psig) o 1,5 veces la presión de proceso El funcionamiento del equipo está asegurado hasta una presión de servicio de 100 bares/10000 kPa (1450 psig) y a una temperatura de proceso máxima de +50 °C (+122 °F) (sólo en las versiones con rosca).
Temperatura de proceso (temperatura de la rosca o de la brida)	
– VEGASWING 63 de 316L/Hastelloy C22 (2.4602)	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
Temperatura de proceso (temperatura de la rosca o de la brida) con adaptador de temperatura (opcional)	
– VEGASWING 63 de 316L/Hastelloy C22 (2.4602)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
– VEGASWING 63 esmaltado	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
– VEGASWING 63 recubierto con ECTFE	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
– VEGASWING 63 recubierto con PFA	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)



29232-ES-130104

Viscosidad - dinámica

0,1 ... 10000 mPa s (Condición: para densidad 1)

Caudal

max. 6 m/s (con una viscosidad de 10000 mPa s)

Densidad	0,7 ... 2,5 g/cm ³ (0.025 ... 0.09 lbs/in ³); 0,5 ... 2,5 g/cm ³ (0.018 ... 0.09 lbs/in ³) por conmutación
----------	--

Datos electromecánicos - versión IP 66/IP 67 e IP 66/IP 68; 0,2 bar

Entrada de cables/Enchufe³⁾

- | | |
|-------------------------|---|
| – Carcasa de una cámara | – 1 x racor atornillado para cables M20 x 1,5 (Cable: ø 5 ... 9 mm), 1 x tapón ciego M20 x 1,5
o:
– 1 x Tapón roscado ½ NPT, 1 x Tapón ciego ½ NPT
o:
– 1 x enchufe (en dependencia de la versión), 1 x tapón ciego M20 x 1,5 |
|-------------------------|---|

Terminales con tornillo para secciones de cable hasta 1,5 mm² (AWG 16)

Datos electromecánicos - versión IP 66/IP 68 (1 bar)

Entrada de cables

- | | |
|-------------------------|---|
| – Carcasa de una cámara | – 1 x racor atornillado para cable IP 68 M20 x 1,5; 1 x tapón ciego M20 x 1,5
o:
– 1 x Tapón roscado ½ NPT, 1 x Tapón ciego ½ NPT |
|-------------------------|---|

Cable de conexión

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| – Sección de conductor | 0,5 mm ² (AWG N° 20) |
| – Resistencia del conductor | < 0,036 Ω/m (0.011 Ω/ft) |
| – Resistencia a la tracción | < 1200 N (270 lbf) |
| – Longitud estándar | 5 m (16.4 ft) |
| – Longitud máxima | 1000 m (3280 ft) |
| – Radio de flexión mín. | 25 mm (0.984 in) para 25 °C (77 °F) |
| – Diámetro apróx. | 8 mm (0.315 in) |
| – Color - PE estándar | negro |
| – Color - PUR estándar | azul |
| – Color- Versión Ex | azul |

Elementos de configuración

Conmutador de sensibilidad

- | | |
|-------|---|
| – 0,5 | 0,5 ... 2,5 g/cm ³ (0.018 ... 0.9 oz/in ³) |
| – 0,7 | 0,7 ... 2,5 g/cm ³ (0.025 ... 0.9 oz/in ³) |

Alimentación de tensión

Tensión de trabajo 10 ... 36 V DC (a través del sistema de evaluación)

Medidas de protección eléctrica

Tipo de protección

- | | |
|--------------------|-------------|
| – Carcasa plástica | IP 66/IP 67 |
|--------------------|-------------|

³⁾ En dependencia de la versión M12 x 1, según ISO 4400, Harting, 7/8" FF.

- Caja estándar de aluminio y acero fino IP 66/IP 68 (0,2 bares)⁴⁾
- Carcasa de aluminio y acero (opcional) IP 66/IP 68 (1 bar)

Categoría de sobretensión III
Clase de protección II

Homologaciones

Los equipos con homologación pueden tener datos técnicos diferentes en dependencia de la versión.

Para esos equipos hay que considerar los documentos de autorización correspondientes. Los mismos forman parte del alcance de suministros o se pueden descargar de www.vega.com a través de "VEGA Tools" y "serial number search" así como a través de "Downloads" y "Homologaciones".

9.2 Medidas

Carcasa en tipo de protección IP 66/IP 67 e IP 66/IP 68; 0,2 bar

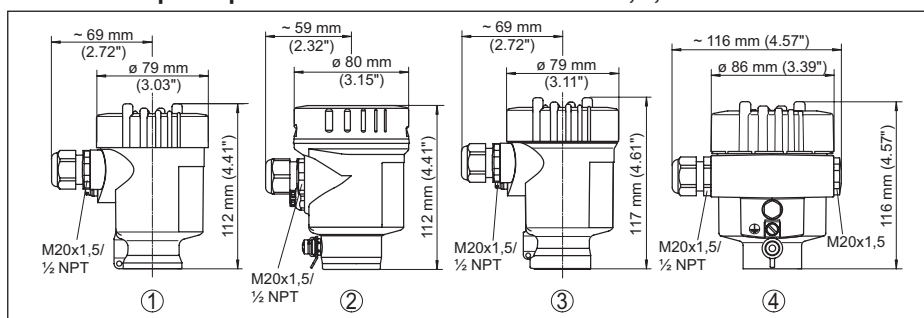


Fig. 46: Versiones de carcasa en tipo de protección IP 66/IP 67 e IP 66/IP 68; 0,2 bar

- 1 Carcasa plástica
- 2 Carcasa de acero inoxidable, electropulida
- 3 Carcasa de acero inoxidable - fundición de precisión
- 4 Carcasa de aluminio

⁴⁾ Condición para la conservación del tipo de protección es el cable adecuado.

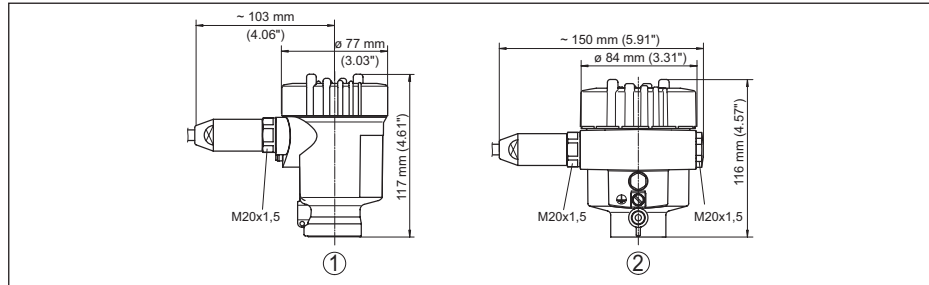
Carcasa en tipo de protección IP 66/IP 68 (1 bar)

Fig. 47: Variante de carcasa en tipo de protección IP 66/IP 68 (1 bar)

- 1 Carcasa de acero inoxidable - fundición de precisión
- 2 Carcasa de aluminio

VEGASWING 63

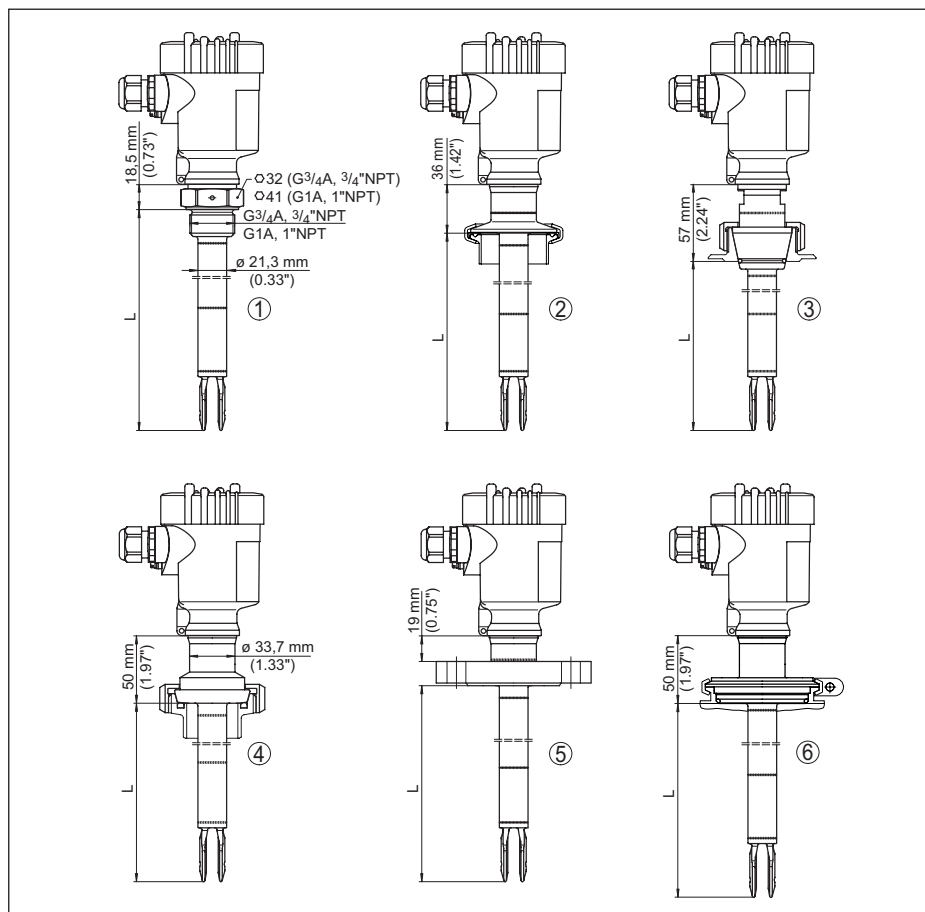
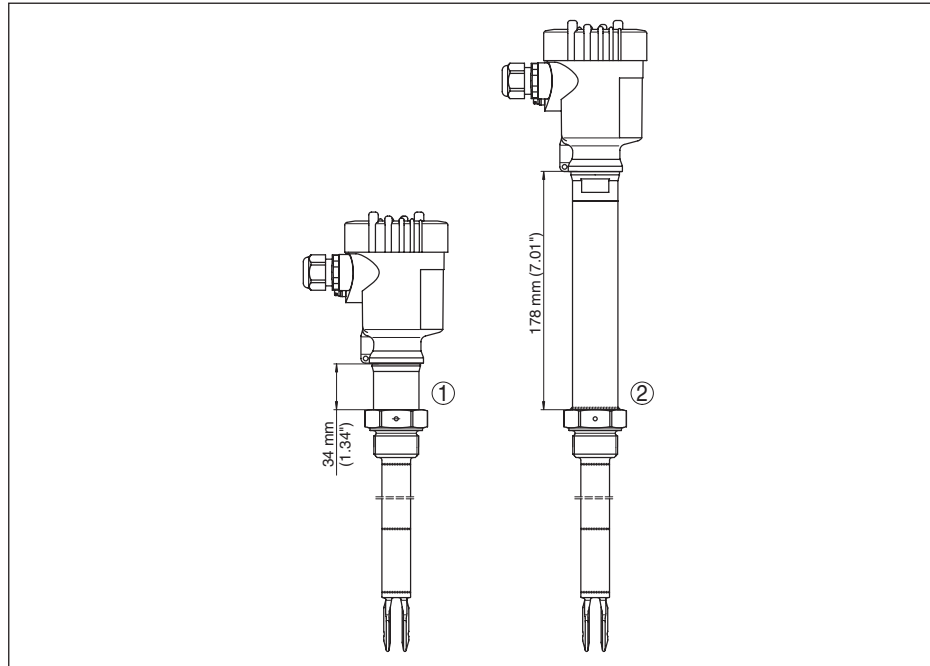


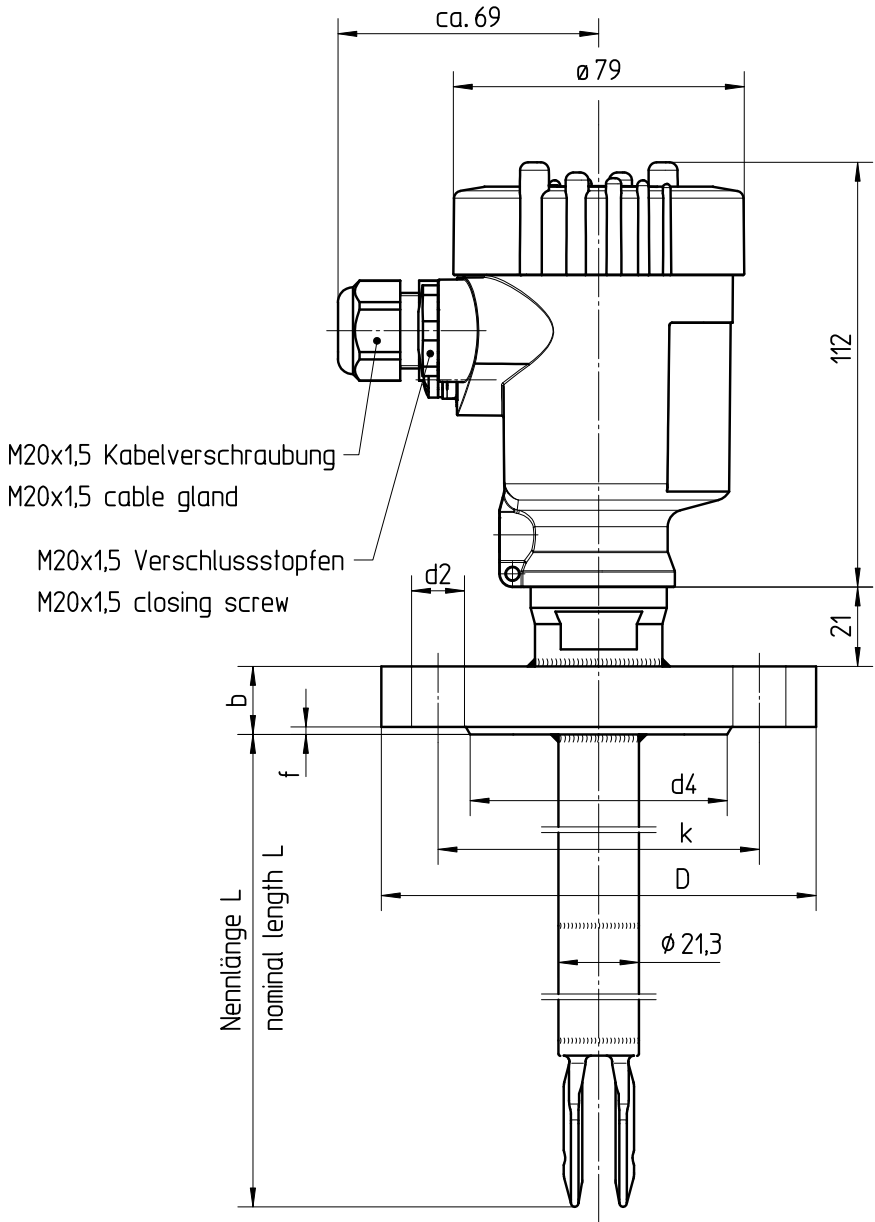
Fig. 48: VEGASWING 63

- 1 Rosca
- 2 Clamp
- 3 Cono DN 25
- 4 Unión roscada DN 40
- 5 Brida
- 6 Paso a prueba de gas
- 7 Adaptador de temperatura
- L = Longitud del sensor, ver capítulo "Datos técnicos"

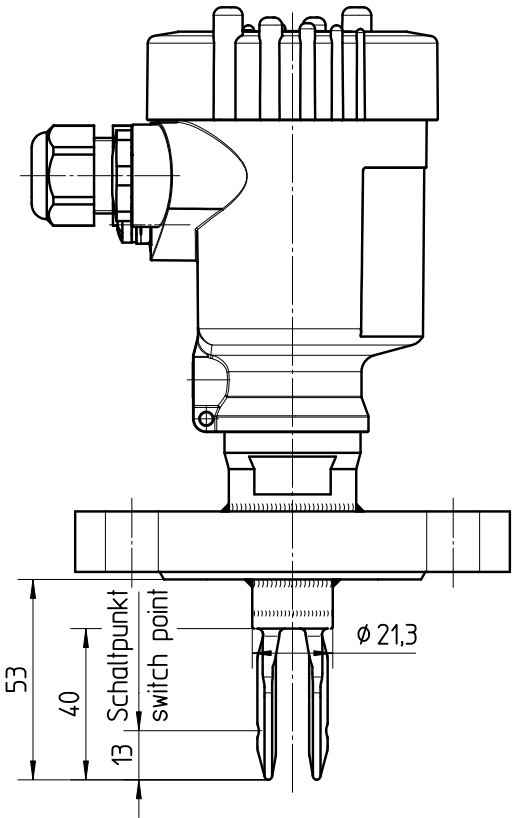
VEGASWING 63, opciones*Fig. 49: Opciones*

- 1 Paso a prueba de gas
- 2 Adaptador de temperatura

Flansch/flange	D	b	k	d2	d4	f
DN25 PN6	ø100	14	ø75	4xø11	ø60	2
DN25 PN40	ø115	18	ø85	4xø14	ø68	2
DN32 PN6	ø120	14	ø90	4xø14	ø70	2
DN32 PN40	ø140	18	ø100	4xø18	ø78	2
DN40 PN6	ø130	14	ø100	4xø14	ø80	3
DN40 PN40	ø150	18	ø110	4xø18	ø88	3
DN50 PN40	ø165	20	ø125	4xø18	ø102	3
DN50 PN64	ø180	26	ø135	4xø22	ø102	3
DN65 PN40	ø185	22	ø145	8xø18	ø122	3
DN80 PN40	ø200	24	ø160	8xø18	ø138	3
DN100 PN16	ø220	20	ø180	8xø18	ø158	3
DN100 PN40	ø235	24	ø190	8xø22	ø162	3
DN125 PN40	ø270	26	ø220	8xø26	ø188	3
DN150 PN6	ø265	18	ø225	8xø18	ø202	3
DN150 PN16	ø285	22	ø240	8xø22	ø212	3
DN150 PN40	ø300	28	ø250	8xø26	ø218	3
DN200 PN10	ø340	24	ø295	8xø22	ø268	3
DN200 PN16	ø340	24	ø295	12xø22	ø268	3
DN250 PN10	ø395	26	ø350	12xø22	ø320	3

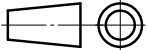



Flansch/flange	D	b	k	d2	d4	f
EN1092-1 / 05 B1 / DN25 PN40	ø115	18	ø85	4xø14	ø68	2
EN1092-1 / 05 B1 / DN25 PN63	ø140	24	ø100	4xø18	ø68	2
EN1092-1 / 05 B1 / DN40 PN40	ø150	18	ø110	4xø18	ø88	3
EN1092-1 / 05 B1 / DN50 PN40	ø165	20	ø125	4xø18	ø102	3
EN1092-1 / 05 B1 / DN80 PN40	ø200	24	ø160	8xø18	ø138	3
EN1092-1 / 05 B1 / DN100 PN16	ø220	20	ø180	8xø18	ø158	3
EN1092-1 / 05 B1 / DN100 PN40	ø235	24	ø190	8xø22	ø162	3
EN1092-1 / 05 B1 / DN150 PN16	ø285	22	ø240	8xø22	ø212	3
EN1092-1 / 05 B1 / DN150 PN40	ø300	28	ø250	8xø26	ø218	2
EN1092-1 / 05 B2 / DN25 PN40	ø115	18	ø85	4xø14	ø68	2
EN1092-1 / 05 B2 / DN25 PN100	ø140	24	ø100	4xø18	ø68	2
EN1092-1 / 05 B2 / DN40 PN40	ø150	18	ø110	4xø18	ø88	3
EN1092-1 / 05 B2 / DN50 PN40	ø165	20	ø125	4xø18	ø102	3
EN1092-1 / 05 B2 / DN80 PN40	ø200	24	ø160	8xø18	ø138	3
EN1092-1 / 05 B2 / DN100 PN63	ø250	30	ø200	8xø26	ø162	3
EN1092-1 / 05 B2 / DN150 PN40	ø300	28	ø250	8xø26	ø218	3



Flansch/flange	D	b	k	d2	d4	f
ASME 1" 150psi	ø108	14,2	ø79,2	4xø15,7	ø50,8	1,6
ASME 1" 300psi	ø124	17,5	ø88,9	4xø19,1	ø50,8	1,6
ASME 1" 600psi	ø124	23,9	ø88,9	4xø19,1	ø50,8	6,4
ASME 1½" 150psi	ø127	17,5	ø98,6	4xø15,7	ø73,2	1,6
ASME 1½" 300psi	ø155,4	20,6	114,3	4xø22,4	ø73,2	1,6
ASME 1½" 600psi	ø155,4	28,8	114,3	4xø22,4	ø73,2	6,4
ASME 2" 150psi	ø152,4	19,1	ø120,7	4xø19,1	ø91,9	1,6
ASME 2" 300psi	ø165,1	22,4	ø127	8xø19,1	ø91,9	1,6
ASME 2" 600psi	ø165,1	31,8	ø127	8xø19,1	ø91,9	6,4
ASME 2½" 150psi	ø177,8	22,4	ø139,7	4xø19,1	ø104,6	1,6
ASME 2½" 300psi	ø190,5	25,4	149,47	8xø22,4	ø104,6	1,6
ASME 3" 150psi	ø190,5	23,9	ø152,4	4xø19,1	ø127	1,6
ASME 3" 300psi	ø209,5	28,4	ø168,1	8xø22,4	ø127	1,6
ASME 3" 600psi	ø209,6	38,2	ø168,1	8xø22,4	ø127	6,4
ASME 3½" 150psi	ø215,9	23,9	ø177,8	8xø19,1	ø139,7	1,6
ASME 4" 150psi	228,6	23,9	ø190,5	8xø19,1	ø157,2	1,6
ASME 4" 300psi	ø254	31,8	ø200,2	8xø22,4	ø157,2	1,6
ASME 4" 600psi	ø273,1	44,5	ø215,9	8xø25,4	ø157,2	6,4
ASME 5" 150psi	ø254	23,9	ø215,9	8xø22,4	ø185,7	1,6
ASME 6" 150psi	ø279,4	25,4	ø241,3	8xø22,4	ø215,9	1,6
ASME 6" 300psi	ø317,5	36,6	ø269,7	12xø22,4	ø215,9	1,6
ASME 8" 150psi	ø342,9	28,4	ø298,5	8xø22,4	ø269,7	1,6

Flansch/flange	D	b	k	d2	d4	f
JIS B 2220 / DN40 10K	ø140	16	ø105	4xø19	ø81	2
JIS B 2220 / DN50 10K	ø155	16	ø120	4xø19	ø96	2
JIS B 2220 / DN80 10K	ø185	18	ø150	8xø19	ø126	2
JIS B 2220 / DN100 10K	ø210	18	ø175	8xø19	ø151	2

		03	JIS B 2220 war JIS B 2238		15.12.2008	ohmayerg	arnoldt
		02	Flansche ergänzt. Flanges added.		10.12.2008	moreiras	bechererf
		01	Flansch EN1092-1 / 05 B2 / DN25 PN100 hinzu flange EN1092-1 / 05 B2 / DN25 PN100 added		20.07.2007	moseri	bechererf
Passmaß/tol.dimens.	Abmaß/allowance	Änderung / changing				Datum / Date	gezeichnet / freigegeben drawn / checked
	Freimaßtoleranz general tolerance	gezeichnet drawn	Datum/Date 01.03.2007	Name/Name moseri	Benennung SWING60 mit Flansch und Ku-Gehaeuse Maßzeichnung		Description SWING60 with flange and plastic housing
		freigegeben checked	01.03.2007	Oberföll			
Werkstoff / Material		Maßstab Scale 1:2	 VEGA Grieshaber KG Postfach 1142 77757 Schiltach Germany		Art.Nr. / Art.No. MB2961		Änd.-Zust. / Vers. 03
		Originalformat size of origin A3			Zchngs.-Nr. / Drawing No. MB2961		
				Var.Fam.:		Var.Fam.2:	
				Teil ähnl. / sim. part		Ersatz f. / replacement f.	
				Arb.Anw. / work.instr.			

Medidores de caudal y densidad Coriolis Micro Motion® de la serie T

Los medidores Micro Motion® de la serie T proporcionan el mejor funcionamiento de cualquier medidor Coriolis de tubo recto. El diseño de un solo tubo recto es autodrenante, y permite limpiar o esterilizar el medidor in situ (CIP/SIP). La trayectoria de caudal recta también resiste el taponamiento, y se puede limpiar con un taco.



La mejor medición de caudal en un medidor de caudal de un solo tubo recto

- La barra de equilibrio integrada proporciona la mejor medición de caudal másico de un solo tubo recto para reducir las variaciones en el control del proceso

Amplia cobertura de aplicaciones higiénicas

- Fácil de limpiar y esterilizar in situ (CIP y SIP) con el diseño ASME BPE certificado por EHEDG y autorizado por 3-A
- El diámetro coincide con la tubería estándar de proceso para drenar el medidor en cualquier orientación
- Cambio rápido de producto con diseño autodrenante y sin efectos del perfil
- La trayectoria individual es fácil de limpiar mecánicamente
- Superficie muy bien pulida para fluidos ultra puros

La mejor fiabilidad

- No hay partes móviles que se desgasten o deban reemplazarse, por lo que se minimiza el mantenimiento y se obtiene fiabilidad a largo plazo

ELITE®

Medidor Coriolis de máximas prestaciones

ELITE HC

Medidor de alta capacidad y máximas prestaciones

Serie F

Medidor Coriolis compacto drenable de altas prestaciones

Serie H

Medidor Coriolis higiénico compacto drenable

Serie T

Medidor Coriolis de tubo recto de paso total

Serie R

Medidor Coriolis de aplicación general sólo para caudal

Serie LF

Medidor Coriolis de caudal muy bajo

Medidores de caudal y densidad de tubo recto de la serie T de Micro Motion

Los medidores Coriolis de Micro Motion satisfacen una amplia gama de necesidades de aplicación, desde líneas de caudal muy bajo hasta caudal alto y de alta capacidad. Aplicaciones criogénicas, higiénicas, de alta temperatura y de alta presión – los medidores Micro Motion pueden utilizarse en todas ellas. Los medidores Micro Motion están disponibles con una variedad de partes húmedas para garantizar la mejor compatibilidad de los materiales.

Medidores Coriolis. Los medidores Coriolis ofrecen sorprendentes beneficios sobre las tecnologías de medición volumétrica tradicionales. Medidores Coriolis:

- Proporcionan datos del proceso precisos y repetibles a través de un amplio rango de caudales y condiciones del proceso.
- Proporcionan medición directa en línea para caudal másico y densidad, y también miden caudal volumétrico y temperatura, todo desde un solo dispositivo.
- No tienen partes en movimiento, así que los costes de mantenimiento son mínimos.
- No tienen requisitos para el acondicionamiento de caudal o colocación de tubos rectos, así que la instalación se simplifica y es menos costosa.
- Proporcionan herramientas de diagnóstico avanzadas para el medidor y el proceso.

Medidores Coriolis de la serie T. El diseño de nuestro medidor de tubo recto es de acuerdo a la norma ASME para Equipo de Bioprocesamiento. Con conexiones sanitarias opcionales, los medidores Micro Motion de la serie T cumplen con las normas sanitarias 3-A para Leche y Productos Lácteos, están aprobados por EHEDG para limpieza in situ, y cuentan con un acabado de superficie estándar de 0,8 μ -metros (32 μ -in. Ra) – y 0,38 μ -metros (15 μ -in. Ra) – y



El diseño de un solo tubo recto de la serie T de Micro Motion permite que estos medidores sean autodrenantes, y permite limpiarlos o esterilizarlos in situ (CIP/SIP). La trayectoria de caudal recta también resiste el taponamiento, y se puede limpiar con un taco.

Índice

Características de caudal	3	Clasificaciones de áreas peligrosas	12
Especificaciones de densidad (sólo líquido)	4	Materiales de construcción	15
Especificaciones de temperatura	5	Peso	15
Clasificaciones de presión.	6	Dimensiones	16
Efectos ambientales	11	Opciones de conexión.	19
Límites de vibración.	11	Información para hacer un pedido	27
Normas sanitarias	11		

Características de caudal

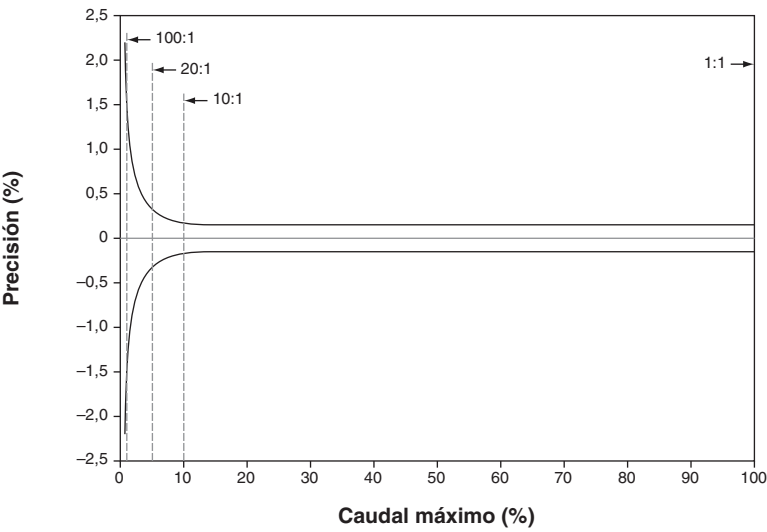
		Masa	Volumen ⁽¹⁾
		kg/h	l/h
Caudal máximo	T025	680	680
	T050	3800	3800
	T075	14000	14000
	T100	30000	30000
	T150	87000	87000
Precisión de caudal másico ⁽²⁾	±0,15% del caudal ⁽³⁾		
Precisión de caudal volumétrico ⁽²⁾	±0,25% del caudal ⁽⁴⁾		
Precisión de caudal de gas ⁽²⁾	±0,50% del caudal ⁽⁵⁾		
Repetibilidad	±0,05% del caudal		
		kg/h	l/h
Cero estabilidad	T025	0,10	0,10
	T050	0,57	0,57
	T075	2,0	2,0
	T100	4,50	4,50
	T150	13,0	13,0

- (1) Las especificaciones para caudal volumétrico se basan en una densidad de fluido de proceso de 1000 kg/m³ (1 g/cc). Para fluidos con densidad diferente de 1000 kg/m³ (1 g/cc), el caudal volumétrico es igual al caudal másico máximo dividido entre la densidad del fluido.
- (2) La precisión de caudal incluye los efectos combinados de repetibilidad, linealidad e histéresis. Todas las especificaciones para líquidos están basadas en condiciones de referencia del agua a 20 a 25 °C y 1 a 2 bar, a menos que se indique otra cosa.
- (3) Cuando el caudal < (estabilidad del cero / 0,0015), entonces precisión de caudal másico = ±[(estabilidad del cero / caudal) × 100]% del caudal y repetibilidad = ±[½(estabilidad del cero / caudal) × 100]% del caudal.
- (4) Cuando el caudal < (estabilidad del cero / 0,0025), entonces precisión de caudal volumétrico = ±[1,667 × (estabilidad del cero / caudal) × 100]% del caudal y repetibilidad = ±[½(estabilidad del cero / caudal) × 100]% del caudal.
- (5) Cuando el caudal < (estabilidad del cero / 0,005), precisión de caudal de gas = ±[(estabilidad del cero / caudal) × 100]% del caudal y repetibilidad = ±[½(estabilidad del cero / caudal) × 100]% del caudal.

Características de caudal *continuación*

Precisión típica, rangeabilidad y caída de presión

La caída de presión depende de las condiciones del proceso. Para determinar la precisión, rangeabilidad, y caída de presión con sus variables de proceso, use el selector de productos Micro Motion, disponible en www.micromotion.com.



Rangeabilidad respecto al caudal máximo	100:1	20:1	10:1	1:1
Precisión (±%)	1,60	0,31	0,15	0,15
Caída de presión	~0	0,06	0,22	14,3
bar	~0	0,02	0,05	0,99

Especificaciones de densidad (sólo líquido)

Precisión ⁽¹⁾	±0,002 g/cc	±2,0 kg/m³
Repetibilidad	±0,0005 g/cc	±0,5 kg/m³
Rango	0–5000 kg/m³	

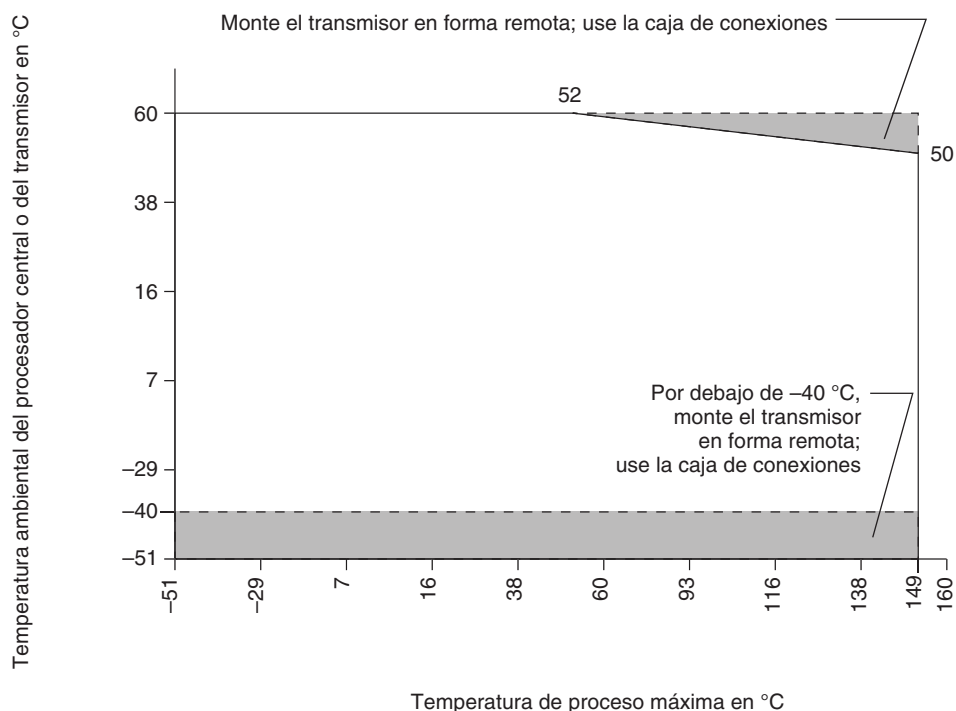
(1) La precisión de densidad incluye los efectos combinados de repetibilidad, linealidad e histéresis. Todas las especificaciones para líquidos están basadas en condiciones de referencia del agua a 20 a 25 °C y 1 a 2 bar, a menos que se indique otra cosa.

Especificaciones de temperatura

Precisión $\pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\%$ de la lectura en $^{\circ}\text{C}$

Repetibilidad $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Límites de temperatura ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾



- (1) Los límites de temperatura podrían estar más restringidos por las aprobaciones de área peligrosa. Consulte las páginas 12–13.
- (2) Cuando la temperatura ambiente es inferior a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, se debe calentar un procesador central para llevar su temperatura ambiental local a un valor entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$. No se recomienda el almacenamiento a largo plazo de la electrónica a temperaturas ambientales inferiores a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (3) Para fines de selección de las opciones de la electrónica, esta gráfica se debe utilizar sólo como una guía general. Si las condiciones de su proceso están cerca de las áreas grises, tal vez no sea adecuado utilizar opciones de la electrónica diferentes a una caja de conexiones. Consulte con su representante de Micro Motion.

Clasificaciones de presión

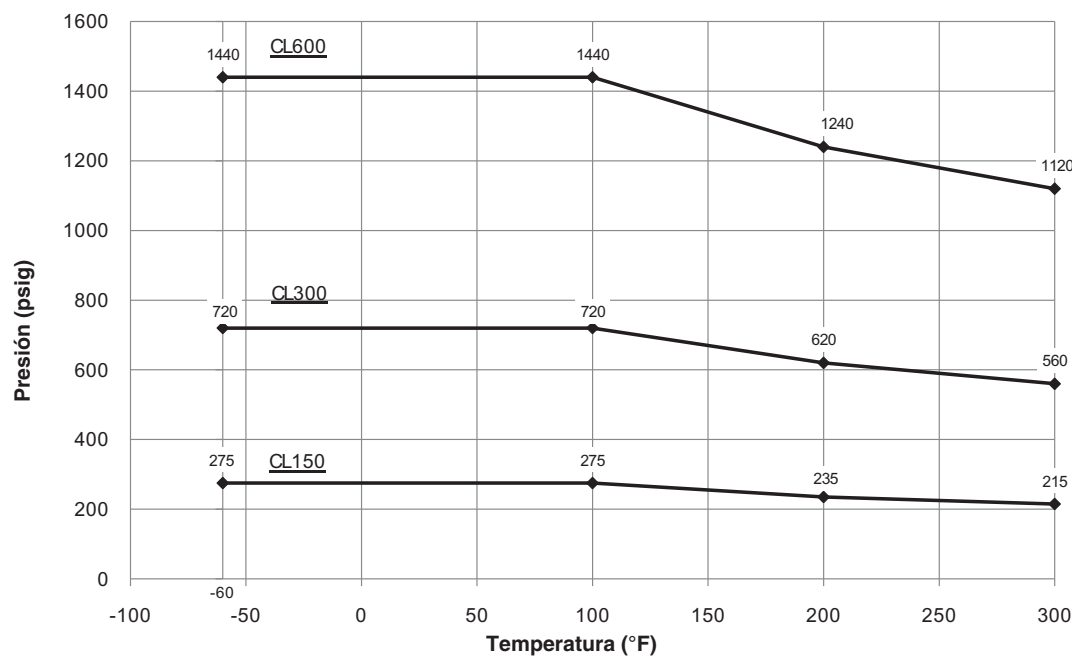
Todos los valores de presión son de acuerdo a la norma ASME B31.3.

Cumplimiento con PED		Los sensores cumplen con la directiva de consejo 97/23/EC del 29 mayo de 1997 sobre equipo de presión.
		bar
Valores de contención secundaria de acuerdo a ASME B31.3 ⁽¹⁾	Modelos sin conexiones de purga	100
	Modelos con conexiones de purga	50

(1) El alojamiento no está clasificado para contención de presión por debajo de -29 °C.

Valor de presión/temperatura del sensor con bridas de zócalo soldado (SW) ASME B16.5 F316/316L

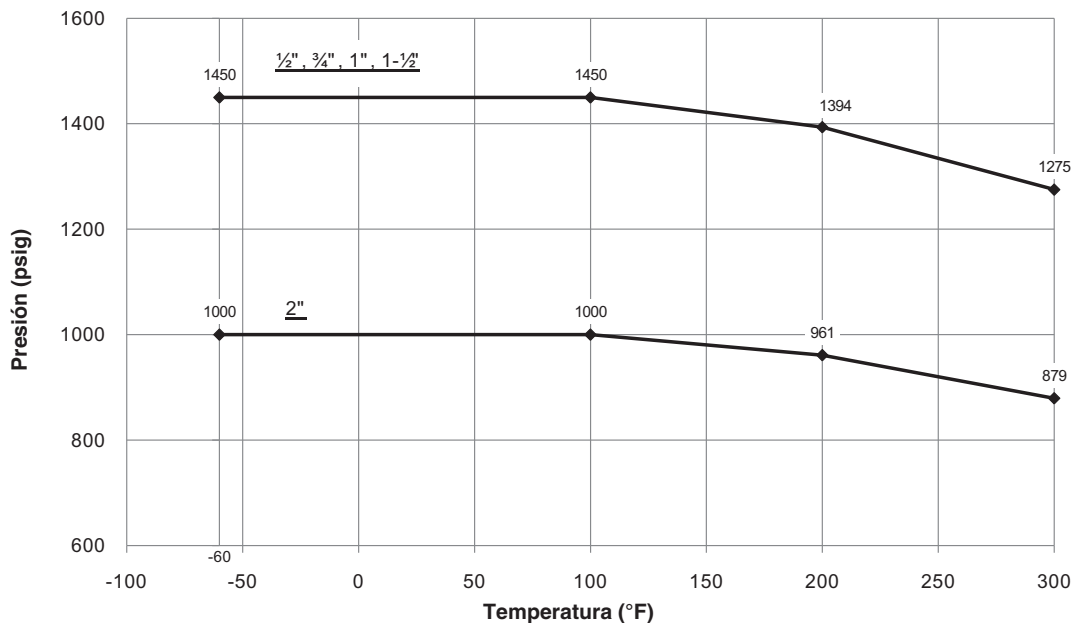
Modelos T025T a T150T; modelos T075F a T150F



Valores nominales de presión *continuación*

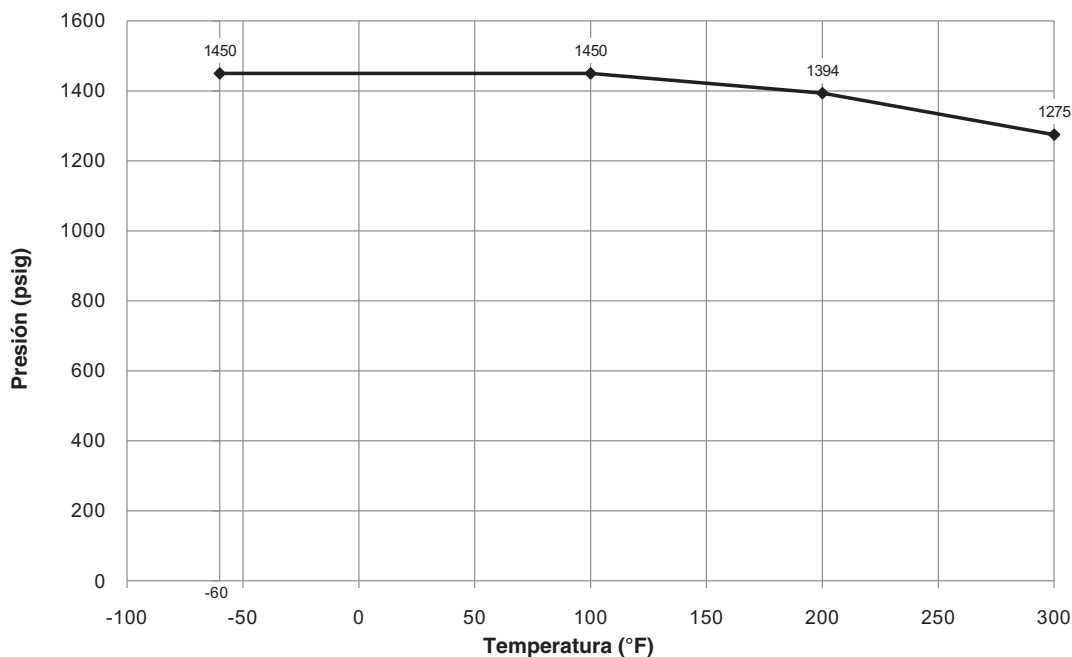
Valor de presión/temperatura del sensor con conexiones higiénicas revestidas de titanio grado 1/304L compatibles con Tri-Clamp

Modelos T025T a T150T; modelos T025F a T150F



Valor de presión/temperatura del sensor con conexiones VCO revestidas de titanio grado 1/304L

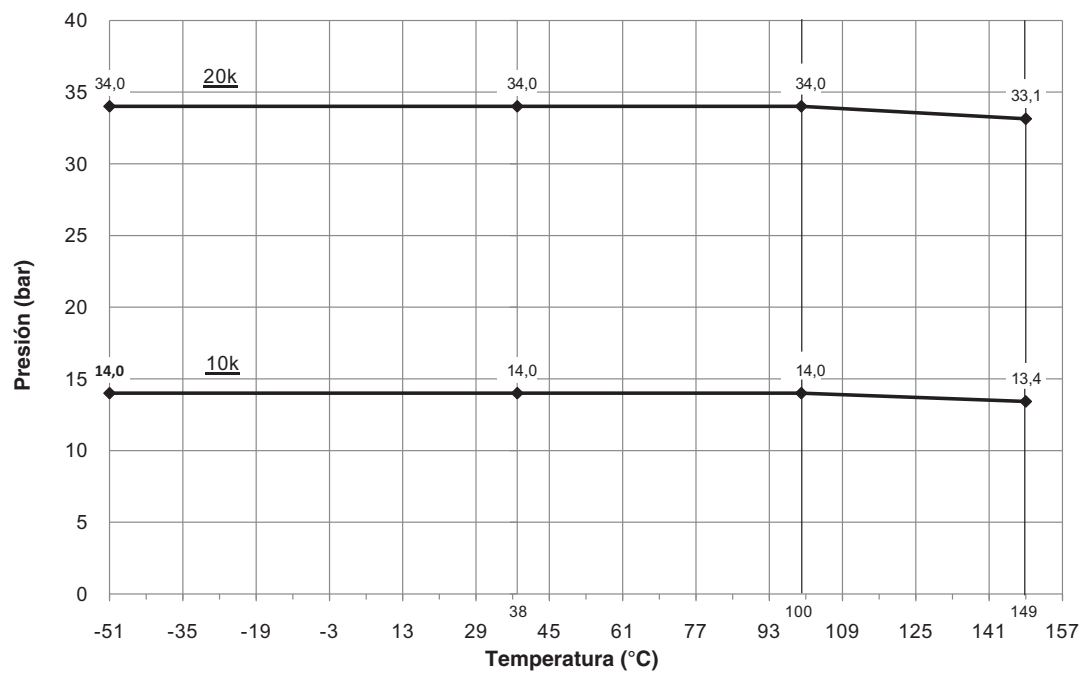
Modelos T025T y T050T



Valores nominales de presión *continuación*

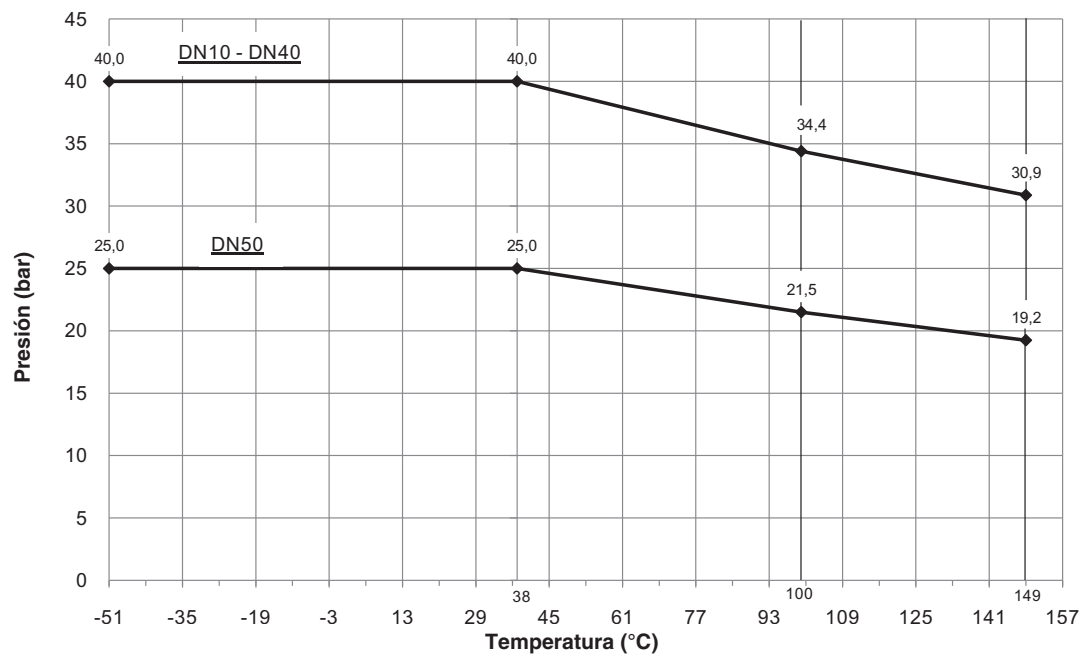
Valor de presión/temperatura del sensor con bridas de zócalo soldado (SW) JIS 2220 F316/316L

Modelos T025T a T150T; modelos T075F a T150F



Valor de presión/temperatura del sensor con acoplamiento higiénico DIN 11851 revestido de titanio grado 1/304L

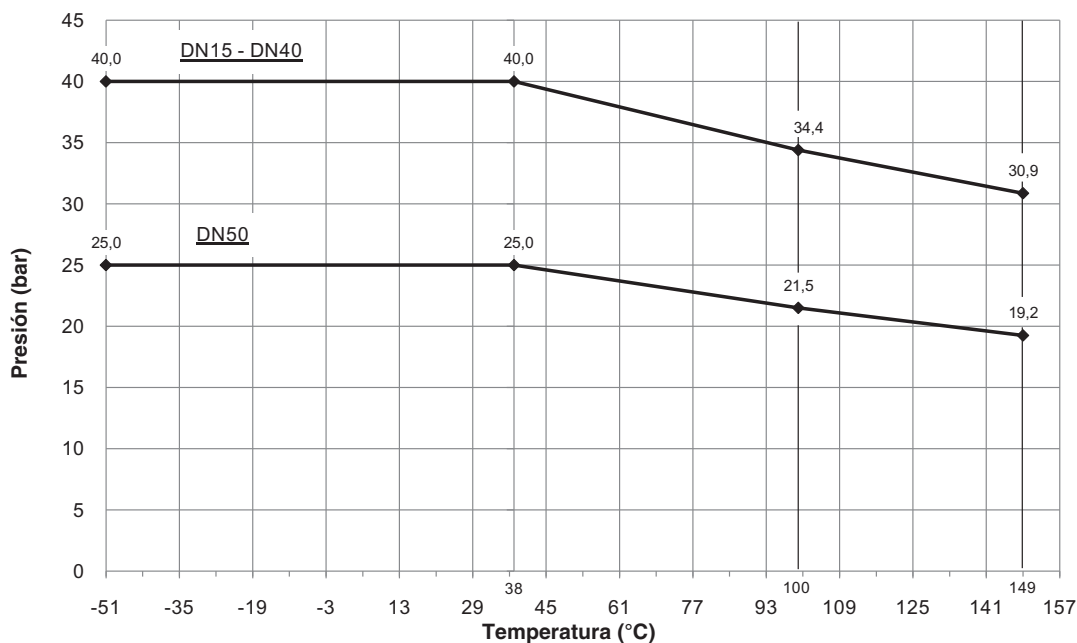
Modelos T025T a T150T; modelos T025F a T150F



Valores nominales de presión *continuación*

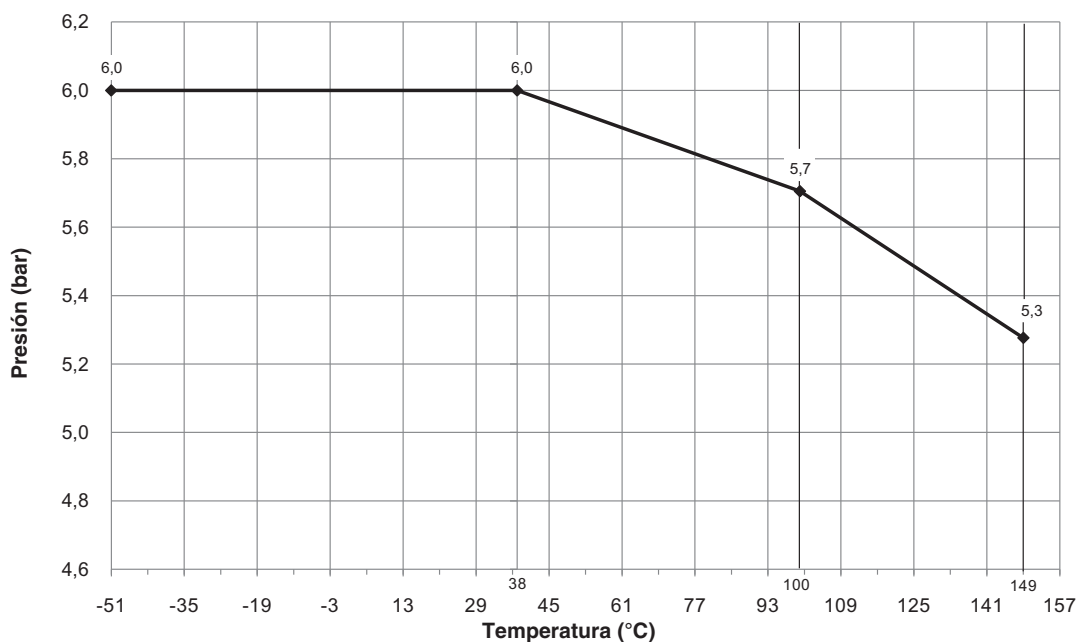
Valor de presión/temperatura del sensor con acoplamiento higiénico DIN 11864-1 revestido de titanio grado 1/304L

Modelos T025T a T150T; modelos T025F a T150F



Valor de presión/temperatura del sensor con acoplamiento higiénico SMS 1145 de 316L

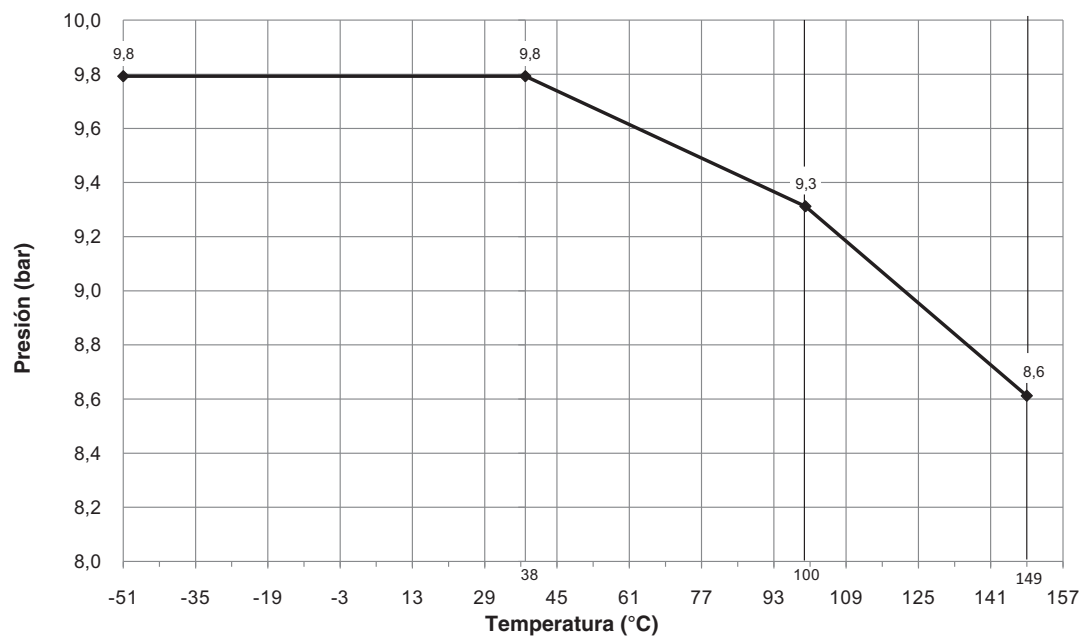
Modelos T075T, T150T, T075F y T150F



Valores nominales de presión *continuación*

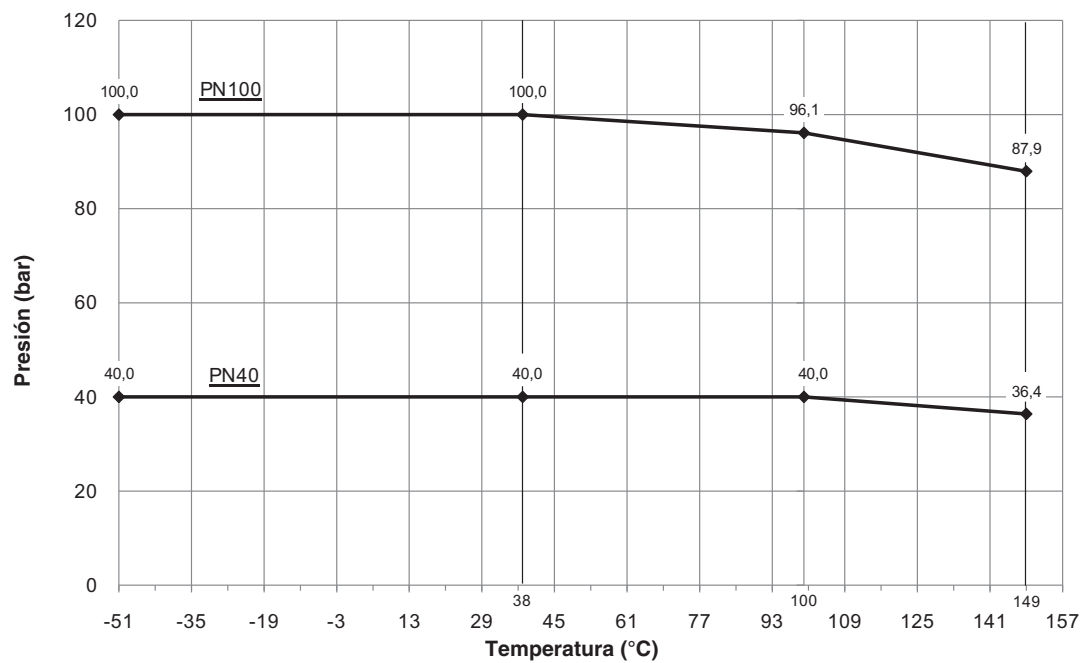
Valor de presión/temperatura del sensor con conexiones a proceso ISO 2853 (IDF) de 316L

Modelos T075T, T150T, T075F y T150F



Valor de presión/temperatura del sensor con bridas de zócalo soldado (SW) EN1092-1 y DIN F316/316L

Modelos T025T a T150T; modelos T075F a T150F



Efectos ambientales

Efecto de la temperatura del proceso	El efecto de la temperatura del proceso se define como el peor caso de desviación del cero debido al cambio en la temperatura del fluido del proceso respecto a la temperatura de ajuste del cero.	
	Todos los modelos	0,002% del caudal máximo por °C
Efecto de la presión	El efecto de la presión se define como el cambio en la sensibilidad de caudal del sensor debido al cambio en la presión del proceso con respecto a la presión de calibración. El efecto de la presión puede ser corregido.	
	Todos los modelos	Ninguno

Límites de vibración

Cumple con IEC 68.2.6, barrido de resistencia, 5 a 2000 Hz, 50 ciclos de barrido a 1,0 g

Normas sanitarias

Para aplicaciones sanitarias, los sensores Micro Motion de la serie T con conexiones sanitarias tienen un acabado superficial estándar de 0,8 µ-metros (32 µ-in. Ra) en el tubo, y opcionalmente están disponibles con un acabado superficial de 0,38 µ-metros (15 µ-in. Ra).

ASME	El diseño del sensor Micro Motion de la serie T es de acuerdo a la norma ASME para Equipo de Bioprocesamiento – 1997. Con conexiones sanitarias, estos sensores cumplen con la norma ASME para Equipo de Bioprocesamiento.
3-A	Los sensores Micro Motion de la serie T con conexiones sanitarias cumplen con las normas sanitarias 3-A para Leche y Productos Lácteos.
USDA	Los sensores Micro Motion de la serie T con conexiones sanitarias son aceptables para utilizarlos en plantas lecheras y están aprobados para el servicio de asignación de categorías por USDA.
EHEDG	Los sensores Micro Motion de la serie T con conexiones sanitarias están aprobados por el Grupo Europeo de Diseño de Equipo Higiénico. Los sensores cumplen con los criterios higiénicos de la Directiva de Maquinaria 98/37/EC, anexo 1 (requerimientos adicionales esenciales de salud y seguridad para ciertas categorías de maquinaria), sección 2.1 (maquinaria para agroalimentos). Los resultados de pruebas muestran que los sensores Micro Motion de la serie T pueden limpiarse in situ cuando menos igual que la tubería de referencia.

Clasificaciones de áreas peligrosas

UL

Sensores con caja de conexiones

Temperatura ambiental: +55 °C máximo
Clase I, div. 1, grupos C y D
Clase I, div. 2, grupos A, B, C y D
Clase II, div. 1, grupos E, F y G

Sensores con procesador central o transmisor integrado

Temperatura ambiental: -40 a +55 °C
Clase I, div. 1, grupos C y D
Clase I, div. 2, grupos A, B, C y D
Clase II, div. 1, grupos E, F y G

CSA

Sensores con caja de conexiones

Temperatura ambiental: +60 °C máximo
Clase I, div. 1, grupos C y D
Clase I, div. 2, grupos A, B, C y D
Clase II, div. 1, grupos E, F y G

Sensores con procesador central o transmisor integrado

Temperatura ambiental: -40 a +60 °C
Clase I, div. 1, grupos C y D
Clase I, div. 2, grupos A, B, C y D
Clase II, div. 1, grupos E, F y G

Clasificaciones de áreas peligrosas *continuación*

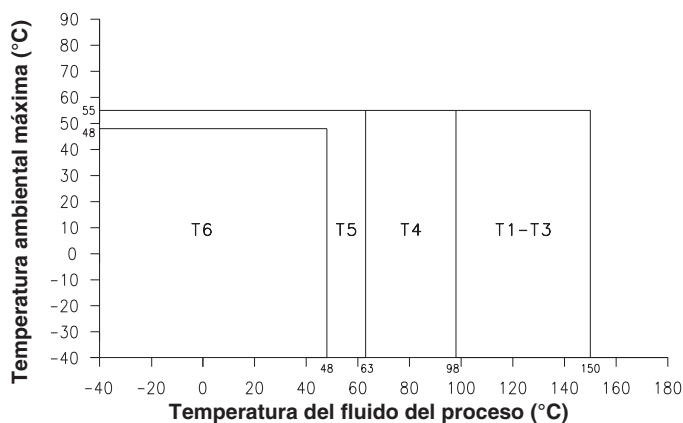
ATEX⁽¹⁾

Modelos T075 y T100 con caja de conexiones

CE 0575 Ex II 2G Ex ib IIC T1–T6 Gb
II 2D Ex ib IIIC T⁽¹⁾ °C Db IP66

Modelo T150 con caja de conexiones

CE 0575 Ex II 2G Ex ib IIB T1–T6 Gb
II 2D ib IIIC T⁽¹⁾ °C Db IP66



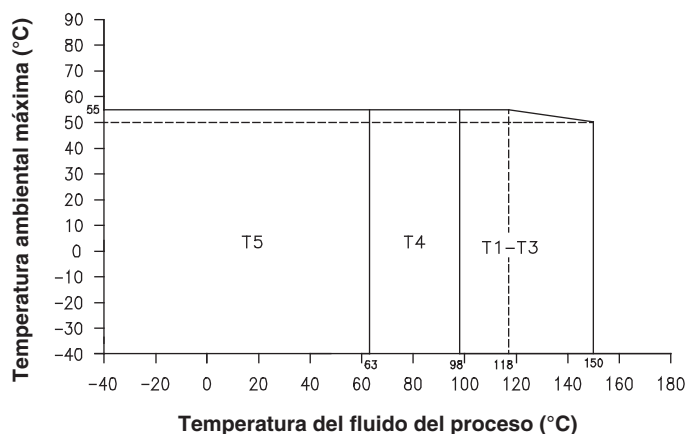
La temperatura máxima de la superficie para el polvo es la siguiente: T6:T 80 °C, T5:T 95 °C, T4:T 130 °C, T3 a T1:T 182 °C.

Modelos T025, T050, T075 y T100 con procesador central integrado

CE 0575 Ex II 2G Ex ib IIC T1–T5 Gb
II 2D ib IIIC T⁽¹⁾ °C Db IP66

Modelo T150 con procesador central integrado

CE 0575 Ex II 2G Ex ib IIB T1–T5 Gb
II 2D ib IIIC T⁽¹⁾ °C Db IP66



La temperatura máxima de la superficie para el polvo es la siguiente: T5:T 95 °C, T4:T 130 °C, T3 a T1:T 182 °C.

(1) El valor "T" de ATEX se define como la máxima temperatura superficial del medidor de caudal. El valor "T" y la temperatura ambiental restringen la máxima temperatura permisible del fluido del proceso (como se muestra en la gráfica anterior).

ATEX⁽¹⁾

Modelos T025, T050, T075 y T100 con transmisor modelo 1700/2700 con indicador

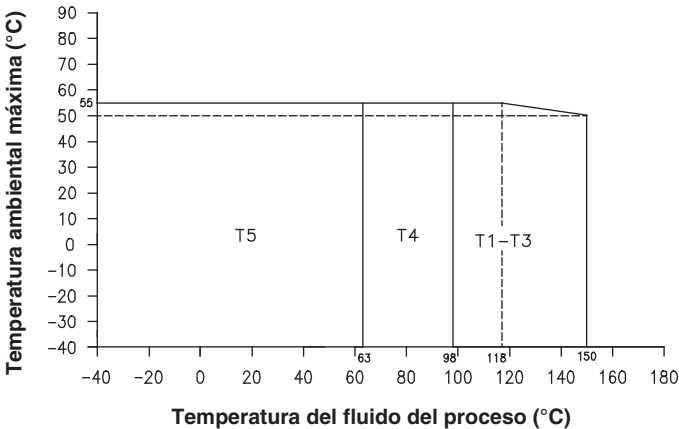
CE 0575 Ex ib IIB+H₂ T1–T5
II 2D Ex tD A21 IP66 T⁽¹⁾ °C

Modelos T025, T050, T075 y T100 con transmisor modelo 1700/2700 sin indicador

CE 0575 Ex ib IIC T1–T5
II 2D Ex tD A21 IP66 T⁽¹⁾ °C

Modelo T150 con transmisor modelo 1700/2700

CE 0575 Ex ib IIB T1–T5
II 2D Ex tD A21 IP66 T⁽¹⁾ °C



La temperatura máxima de la superficie para el polvo es la siguiente: T5:T 95 °C, T4:T 130 °C, T3 a T1:T 182 °C.

Modelos T025, T050, T075 y T100 con transmisor modelo 1700/2700 con adaptador THUM y con indicador

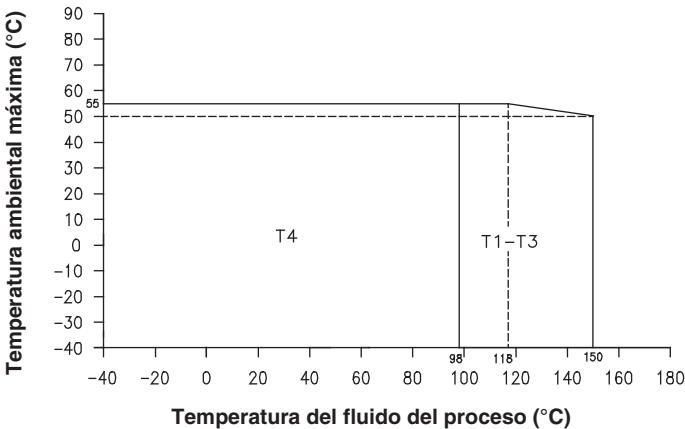
CE 0575 Ex ib IIB+H₂ T1–T4

Modelos T025, T050, T075 y T100 con transmisor modelo 1700/2700 con adaptador THUM y sin indicador

CE 0575 Ex ib IIC T1–T4

Modelo T150 con transmisor modelo 1700/2700 con adaptador THUM

CE 0575 Ex ib IIB T1–T5



La temperatura máxima de la superficie para el polvo es la siguiente: T5:T 95 °C, T4:T 130 °C, T3 a T1:T 182 °C.

(1) El valor “T” de ATEX se define como la máxima temperatura superficial del medidor de caudal. El valor “T” y la temperatura ambiental restringen la máxima temperatura permisible del fluido del proceso (como se muestra en la gráfica anterior).

Materiales de construcción

Piezas en contacto con el proceso⁽¹⁾	Tubos de caudal	Titanio ASTM grado 9
	Conexiones sanitarias ⁽²⁾	Acero inoxidable 304L y titanio ASTM grado 1
	Bridas SW ⁽²⁾	Acero inoxidable F316/316L y titanio ASTM grado 5 (6AL-4V)
Carcasa del sensor	Sensor	Acero inoxidable 304L
	Procesador central	Acero inoxidable 316L o aluminio con revestimiento de poliuretano; NEMA 4X (IP66)
	Caja de conexiones	Aluminio con revestimiento de poliuretano; NEMA 4X (IP66)

(1) Las guías generales de corrosión no toman en cuenta la fatiga cíclica, y por lo tanto no son fiables al seleccionar un material húmedo para su sensor Micro Motion. Consulte la guía de corrosión de Micro Motion para obtener información de la compatibilidad del material.

(2) Las bridas son de acero inoxidable; las partes húmedas son de titanio. Sólo el titanio está en contacto con el caudal del proceso.

Peso

Peso aproximado con brida de cara elevada (RF) de zócalo soldado ANSI CL150

	T025	T050	T075	T100	T150
	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>
Sensor con procesador central ⁽¹⁾	7	7	15	27	63
Sensor con procesador central extendido ⁽¹⁾	7	8	16	27	63
Sensor con transmisor modelo 1700/2700 integrado	9	10	18	29	65
Sensor con caja de conexiones	—	—	15	26	62
Sensor con caja de conexiones extendida	—	—	15	27	63

Peso aproximado con conexión sanitaria de 1/2 pulgada o 1 pulgada (compatible con Tri-Clamp)

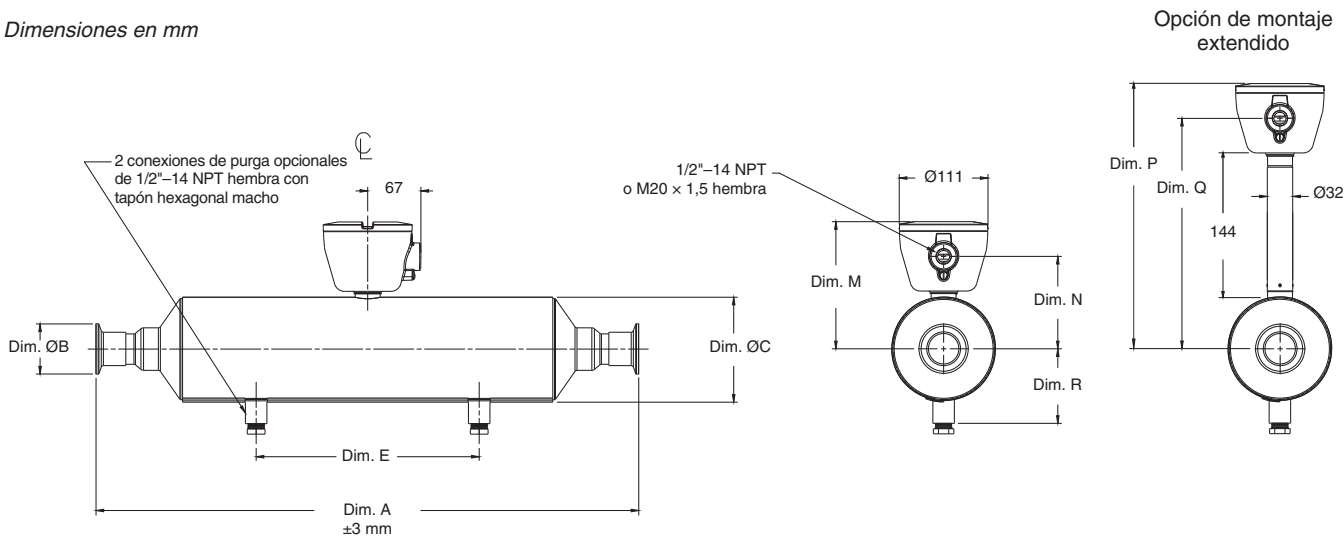
	T025	T050	T075	T100	T150
	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>
Sensor con procesador central ⁽¹⁾	6	7	15	25	60
Sensor con procesador central extendido ⁽¹⁾	6	7	16	25	60
Sensor con transmisor modelo 1700/2700 integrado	8	9	18	28	62
Sensor con caja de conexiones	—	—	15	25	59
Sensor con caja de conexiones extendida	—	—	15	25	60

(1) Agregue 2 kg para la opción de alojamiento de procesador central de acero inoxidable (interfaz de la electrónica códigos A, B, D y E).

Dimensiones

Sensor con procesador central

Dimensiones en mm

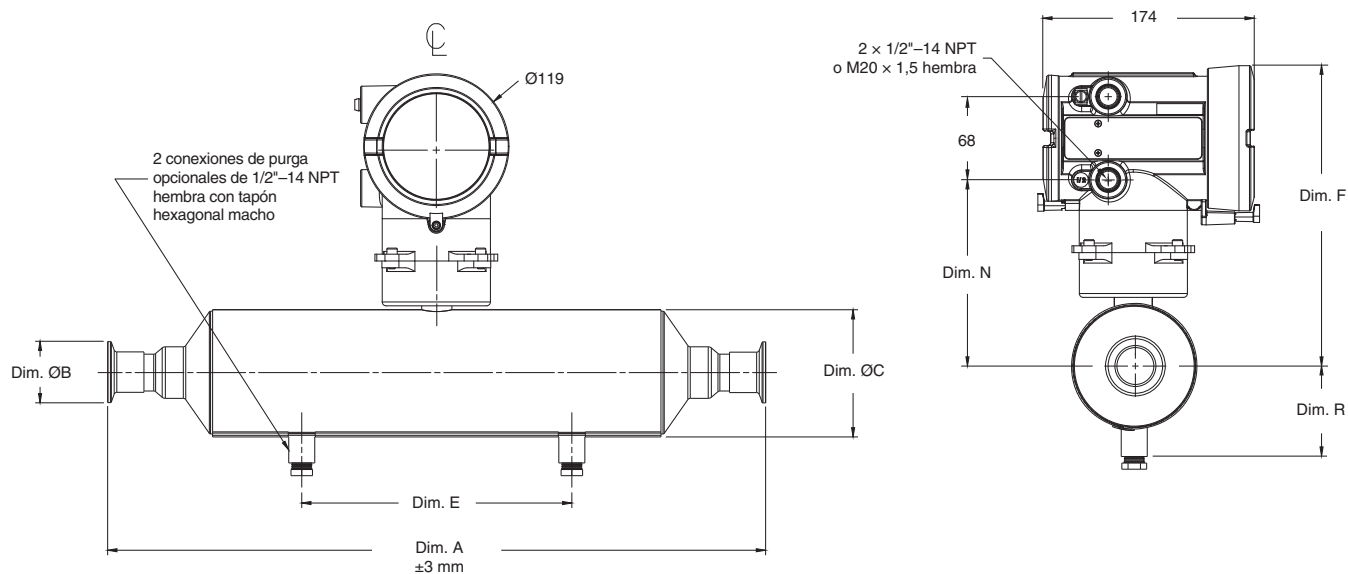


Modelo del sensor	Cantidad de tubos de caudal	Dimensiones en mm ⁽¹⁾							
		DI de los tubos	ØC (diámetro de la caja)	E	M	N	P	Q	R
T025	1	4,57	79	105	133	89	269	225	68
T050	1	9,14	79	140	133	89	269	225	68
T075	1	15,72	105	156	147	103	283	240	81
T100	1	22,10	130	279	159	116	296	252	93
T150	1	34,54	181	279	185	141	321	278	119

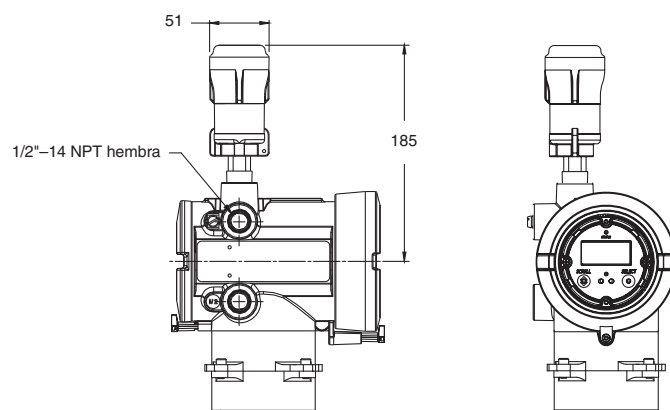
(1) Para las dimensiones A y B, vea las tablas de conexiones a proceso, páginas 19–26.

Sensor con transmisor modelo 1700/2700 integrado

Dimensiones en mm



Detalle del adaptador THUM

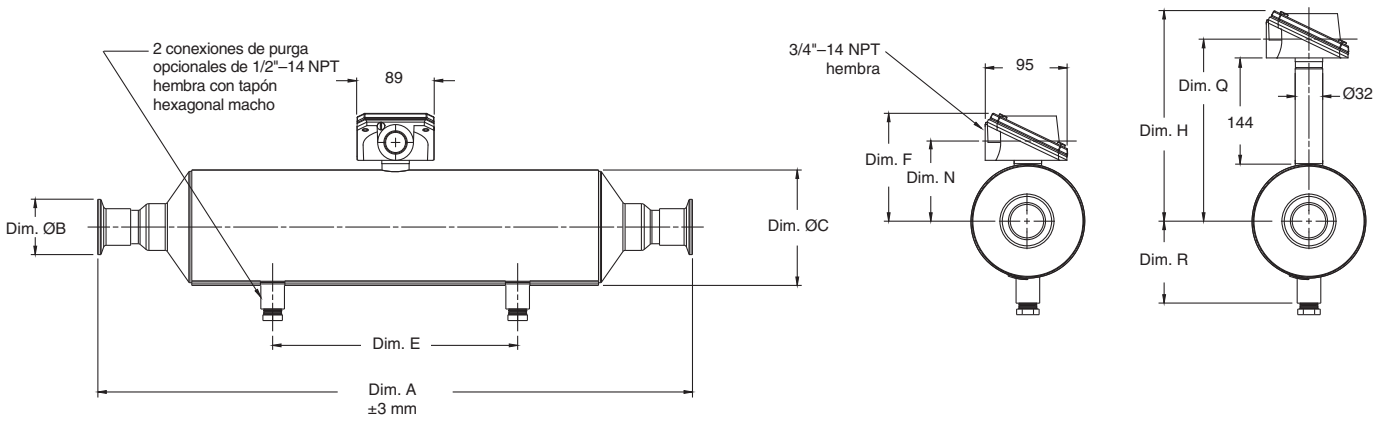


Modelo del sensor	Cantidad de tubos de caudal	Dimensiones en mm ⁽¹⁾					
		DI de los tubos	ØC (diámetro de la caja)	E	F	N	R
T025	1	4,57	79	105	233	139	68
T050	1	9,14	79	140	233	139	68
T075	1	15,72	105	156	247	153	81
T100	1	22,10	130	11	260	166	93
T150	1	34,54	181	11	285	191	119

(1) Para las dimensiones A y B, vea las tablas de conexiones a proceso, páginas 19–26.

Sensor con caja de conexiones

Dimensiones en mm



Modelo del sensor ⁽¹⁾	Cantidad de tubos de caudal	Dimensiones en mm (in.) ⁽²⁾								
		DI de los tubos	ØC (diámetro de la caja)	E	F	H	J	N	Q	R
T075	1	15,72	105	156	114	251	217	81	217	81
T100	1	22,10	130	279	127	264	230	94	230	93
T150	1	34,54	181	279	152	289	256	119	256	119

(1) Los modelos T025 y T050 no están disponibles con caja de conexiones.

(2) Para las dimensiones A y B, vea las tablas de conexiones a proceso, páginas 19–26.



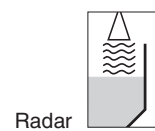
Instrucciones de servicio

VEGAPULS 62

4 ... 20 mA/HART - de dos hilos



Document ID:
28435



Radar

3 Descripción del producto

3.1 Construcción

Versiones

El sensor de radar VEGAPULS 62 se suministra en dos versiones electrónicas:

- Electrónica estándar tipo PS60KH
- Electrónica de alta sensibilidad tipo PS60KD

La versión actual existente en cada caso se determina mediante la placa de tipos en la electrónica.

La versión de la electrónica tiene efectos sobre la conformidad CE, la seguridad funcional (SIL), el ajuste de fábrica para la selección del medio y la forma del depósito, la exactitud de medición, la alimentación de tensión así como las homologaciones del VEGAPULS 62. Las diferencias se describen en los párrafos correspondientes dentro de esta instrucción de servicio.

Alcance de suministros

El alcance de suministros se compone de:

- Sensor de radar VEGAPULS 62
- Documentación
 - Esta instrucción de servicio
 - Safety Manual 31338 "VEGAPULS Serie 60 - 4 ... 20 mA/HART" (opcional)
 - Instrucción de servicio - 27835 "Módulo de visualización y configuración PLICSCOM" (opcional)
 - instrucción adicional - 31708 "Calefacción para el módulo de visualización y configuración" (opcional)
 - Instrucción adicional " Conexión roscada de enchufe para sensores de medición continua" (opcional)
 - "Indicaciones de seguridad" especifica EX (en caso de versiones Ex)
 - otras certificaciones en caso necesario

Componentes

VEGAPULS 62 tiene los componentes siguientes:

- Antera de trompeta o parabólica
- Conexión al proceso, (Brida o rosca en dependencia de la ejecución)
- conexión de aire de soplado, válvula de retención opcional
- Caja con sistema electrónico, opcional con conexión de enchufe, opcional con cable de conexión
- Tapa de carcasa, opcional con módulo de visualización y configuración PLICSCOM

Los componentes se encuentran disponibles en diferentes variantes.

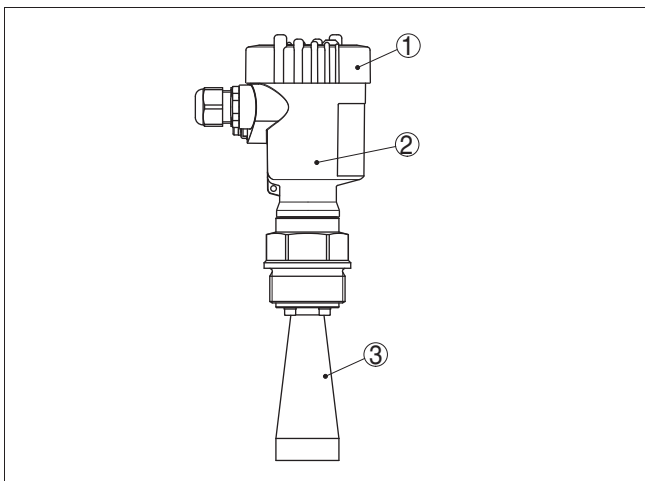


Fig. 1: VEGAPULS 62 - Versión roscada con carcasa plástica

- 1 Tapa de carcasa con PLICSCOM situado debajo (opcional)
- 2 Carcasa con electrónica
- 3 Conexión al proceso con antena de bocina

Placa de tipos

La placa de tipos contiene datos más importantes para la identificación y empleo del equipo.

- Tipo de equipo
- Artículo y número de serie aparato
- Número de artículo y documentación
- Datos técnicos: Homologaciones, tipo de antena, conexión a proceso, junta de proceso/temperatura, salida de señal, alimentación de tensión, tipo de protección, clase de protección
- Certificación SIL (para calificación SIL de fábrica)

El número de serie le posibilita, mostrar los datos de suministro del equipo a través de www.vega.com, "VEGA Tools" y "serial number search". Adicionalmente a la placa de tipos en el exterior del instrumento también se encuentra el número de serie en el interior del equipo.

3.2 Modo de trabajo

Campo de empleo

El VEGAPULS 62 es un sensor de radar en la banda K (Frecuencia aproximada de emisión 26 GHz) para la medición continua de nivel.

Para cada campo de empleo existe a disposición una versión adecuada del VEGAPULS 62

La versión con "**rosca y antena de bocina \varnothing 40 mm (1.575 pulg)**" es especialmente apropiada para tanques y depósitos de pequeños, para la medición de casi todos los medios.

La versión con "**brida y antena de trompeta con \varnothing 48 ... 95 mm (1.89 ... 3.74 in)**" es especialmente apropiada para tanques de almacenaje y depósitos de proceso, para la medición de productos tales como disolventes, hidrocarburos y combustibles bajo las condiciones más difíciles de proceso.

La versión con "**Antena parabólica**" es especialmente apropiada para la medición exacta de productos con valor de constante dieléctrica pequeña.

La versión electrónica de "**Alta sensibilidad**" posibilita el empleo del VEGAPULS 62 incluso en aplicaciones con propiedades de reflexión muy malas o con productos con bajo valor ϵ_r .

Principio de funcionamiento

Desde la antena del sensor de radar se emiten impulsos cortos de radar con una duración aproximada de 1 ns. Dichos impulsos son reflejados por el producto almacenado y captados en forma de ecos por la antena. El tiempo de duración de los impulsos de radar desde la transmisión hasta la recepción es proporcional a la distancia y de esta forma a la altura de llenado. La altura de llenado determinada de esta forma se transforma en una señal de salida correspondiente y emitida como valor de medición.

Alimentación de tensión

Electrónica bifilar de 4 ... 20 mA/HART para la alimentación de tensión y transmisión del valor de medición por la misma línea.

La gama de alimentación de tensión puede diferenciarse en dependencia de la ejecución del equipo.

Los datos para la alimentación de tensión se encuentran en el capítulo *Datos técnicos*.

La luz de fondo del módulo de visualización y configuración es alimentada por el sensor. Condición para ello es un nivel determinado de tensión de alimentación. Favor de tomar las especificaciones exactas de tensión de los *Datos técnicos*

La calefacción opcional necesita una tensión de trabajo propia. Detalles se encuentran en la instrucción adicional "*Calefacción para el módulo de visualización y configuración*". Generalmente esa función no está disponible para equipos homologados.

3.3 Configuración

El VEGAPULS 62 le ofrece diferentes técnicas de configuración:

- con módulo de visualización y configuración
- Con el DTM-VEGA adecuado combinado con un software de configuración según la norma FDT/DTM, p.Ej. PACTware y PC
- Con el programa de configuración específico del fabricante AMS™ o PDM
- Con un comunicador HART

Por lo general los parámetros introducidos se almacenan en el VEGAPULS 62, opcionalmente también en módulo de configuración y manejo o en PACTware.

3.4 Embalaje, transporte y almacenaje

Embalaje	<p>Su equipo está protegido por un embalaje durante el transporte hasta el lugar de empleo. Aquí las solicitudes normales a causa del transporte se encuentran aseguradas mediante un control según la norma DIN EN 24180.</p> <p>En caso de equipos estándar el embalaje es de cartón, compatible con el medio ambiente y reciclable. En el caso de versiones especiales se emplea adicionalmente espuma o película de PE. Elimine los desperdicios de material de embalaje a través de empresas especializadas en reciclaje.</p>
Transporte	<p>Hay que realizar el transporte, considerando las instrucciones en el embalaje de transporte. La falta de atención puede tener como consecuencia daños en el equipo.</p>
Inspección de transporte	<p>Durante la recepción hay que comprobar inmediatamente la integridad del alcance de suministros y daños de transporte eventuales. Hay que tratar correspondientemente los daños de transporte o los vicios ocultos determinados.</p>
Almacenaje	<p>Hay que mantener los paquetes cerrados hasta el montaje, y almacenados bajo observación de las marcas de colocación y almacenaje puestas en el exterior.</p> <p>Almacenar los paquetes solamente bajo esas condiciones, siempre y cuando no se indique otra cosa:</p> <ul style="list-style-type: none">● No mantener a la intemperie● Almacenar seco y libre de polvo● No exponer a ningún medio agresivo● Proteger de los rayos solares● Evitar vibraciones mecánicas
Temperatura de almacenaje y transporte	<ul style="list-style-type: none">● Temperatura de almacenaje y transporte ver "<i>Anexo - Datos técnicos - Condiciones ambientales</i>"● Humedad relativa del aire 20 ... 85 %

10 Anexo

10.1 Datos técnicos

Datos generales

316L equivale a 1.4404 o 1.4435

Materiales, sin contacto con el medio

– Carcasa	Plástico PBT (Poliéster), fundición a presión de aluminio recubierta de polvo, 316L
– Sello entre la carcasa y la tapa de la carcasa	NBR (Carcasa acero inoxidable), Silicona (Carcasa de aluminio / plástico)
– Mirilla en la tapa de la carcasa para PLICSCOM	Policarbonato (UL-746-C listado)
– Borne de conexión a tierra	316Ti/316L

Materiales, en contacto con el medio

– Conexión a proceso	316L, Hastelloy C22, Monell Alloy
– Junta conexión a proceso versión rosca	Klingsil C-4400
– Antena	316L, 316L Safecoat beschichtet, 316L elektropoliert, Hastelloy C22, Edelstahl Feinguss 1.4848
– Cono de la antena	PTFE (TFM 1600 PTFE), PP
– Sello sistema de antenas	FKM (Viton), FFKM (Kalrez 2035, 6230 (FDA), 6375)

Peso en caso de antenas de bocina

– Conexión a proceso - rosca, en dependencia del tamaño de rosca y carcasa	2 ... 2,8 kg (4.409 ... 6.173 lbs)
– Conexión a proceso, brida en dependencia del tamaño de brida y carcasa	4,2 ... 15,4 kg (9.259 ... 33.95 lbs)
– Prolongación de antena	1,6 kg/m (1.1 lbs/ft)

Longitud prolongación de antena < 5,85 m (19.19 ft)

Peso en caso de antenas parabólicas

– Conexión a proceso, rosca en dependencia del tamaño de rosca y carcasa	2,8 ... 3,6 kg (6.173 ... 7.496 lbs)
– Conexión a proceso, brida en dependencia del tamaño de brida y carcasa	5 ... 16,2 kg (11.02 ... 35.71 lbs)

Magnitud de salida

señal de salida	4 ... 20 mA/HART
Valores de salida HART	
– Valor HART (Primary Value)	Distancia hasta el nivel de llenado
– Valor HART (Secondary Value)	Distancia hasta el nivel - escalada
Resolución de la señal	1,6 µA

Señal de fallo salida de corriente (Ajustable)	Valor mA invariable 20,5 mA, 22 mA, < 3,6 mA (Ajustable)
Corriente máx. de salida	22 mA
Carga	ver el diagrama de carga en la alimentación de tensión
Tiempo de integración (63 % de la magnitud de entrada)	0 ... 999 s, regulable
Recomendación NAMUR satisfecha	NE 43

Magnitud de entrada

Valor de medición	Distancia entre la conexión al proceso y la superficie del producto almacenado
Distancia mínima a partir del extremo de la antena	50 mm (1.969 in)
Rango de medición recomendado en dependencia del diámetro de la antena	
– ø 40 mm (1.575 in)	hasta 10 m (32.81 ft)
– ø 48 mm (1.89 in)	hasta 15 m (49.21 ft)
– ø 75 mm (2.953 pulg), ø 95 mm (3.74 pulg), antena parabólica	hasta 30 m (98.43 ft)
Rango de medición máx.	hasta 35 m (114.83 ft)

Condiciones de referencia para la exactitud de medición (tomando como referencia la norma DIN EN 60770-1)

Condiciones de referencia según DIN EN 61298-1	
– Temperatura	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Humedad relativa del aire	45 ... 75 %
– Presión del aire	860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig)
Otras condiciones de referencia	
– Reflector	Reflector ideal. p. Ej. placa metálica de 2 x 2 m
– Reflexiones de interferencia	mayor eco perturbador 20 dB menor que el eco útil

Características de medición y datos de rendimiento

Frecuencia de medición	Banda K (tecnología de 26 GHz)
Intervalo de medición aproximado	1 s
Ángulo de haz -3 dB en el caso de antenas de trompeta, en función del diámetro de la antena	
– ø 40 mm (1.575 in)	22°
– ø 48 mm (1.89 in)	18°
– ø 75 mm (2.953 in)	10°
– ø 95 mm (3.74 in)	8°

Ángulo de haz -3 dB en el caso de antenas parabólicas	4°
Respuesta gradual o tiempo de ajuste ³⁾	< 1 s (depende del ajuste de parámetros)
Variación máxima de nivel	Ajustable hasta 1 m/min. (en dependencia del ajuste de parámetros)
Capacidad máxima de HF (alta frecuencia) irradiada del sistema de antena	
– Potencia máxima de impulso	< 2 mW
– Duración del impulso	< 2 ns
– Potencia media	< 5 µW
– Potencia media a 1 m de distancia	< 200 nW/cm ²
Potencia máxima de alta frecuencia (HF) irradiada del sistema de antena - versión con sensibilidad elevada	
– Potencia máxima de impulso	< 10 mW
– Duración del impulso	< 2 ns
– Potencia media	< 25 µW
– Potencia media a 1 m de distancia	< 1 µW/cm ²

Exactitud de medición

Resolución de medida general	< 1 mm (0.039 in)
Error de medición ⁴⁾	ver diagramas

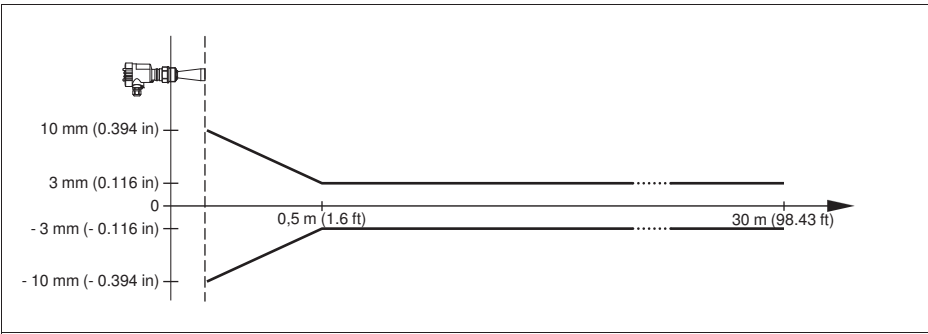


Fig. 38: Error de medición VEGAPULS 62 con antena de trompeta

³⁾ Tiempo hasta la salida correcta (máx. 10 % desviación) del nivel de llenado en caso de una variación repentina de nivel.
⁴⁾ Inclusive falta de linealidad, histéresis y falta de reproducibilidad.

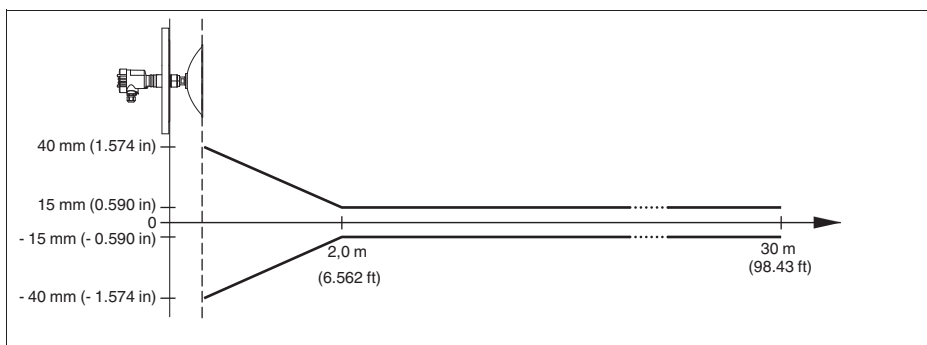


Fig. 39: Error de medición VEGAPULS 62 con antena de trompeta y sensibilidad elevada

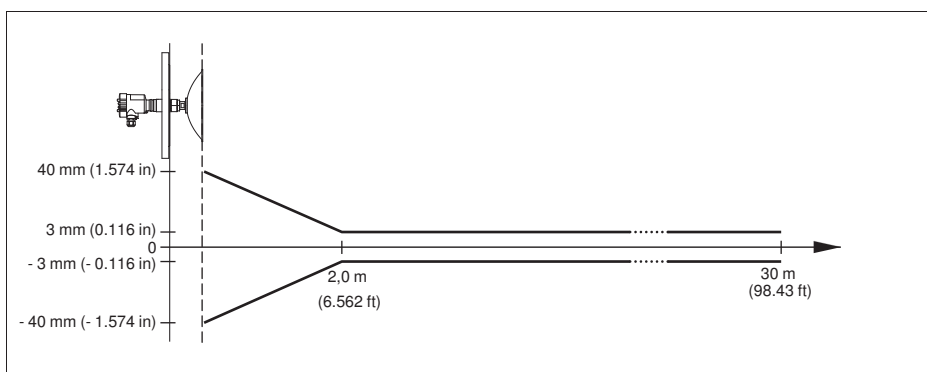


Fig. 40: Error de medición VEGAPULS 62 con antena parabólica

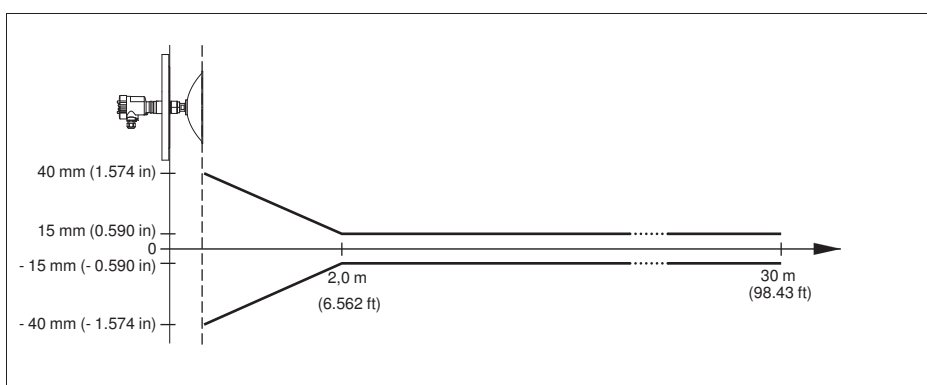


Fig. 41: Error de medición VEGAPULS 62 con antena parabólica y sensibilidad elevada

Influencia de la temperatura ambiente sobre la electrónica del sensor⁵⁾

Coeficiente medio de temperatura de la señal cero (Error de temperatura) 0,03 %/10 K

Influencia del gas y la presión superpuestos sobre la exactitud de medición

La velocidad de propagación de impulsos de radar en gas o vapor encima del producto se reduce por altas presiones. Ese efecto depende del gas o vapor superpuesto, siendo especialmente grande en caso de bajas temperaturas. La tabla siguiente indica el error de medición que se produce como consecuencia en algunos gases y vapores típicos. Los valores dados están referidos a la distancia. Valores positivos significan que la distancia medida es muy grande, valores negativos, que la distancia medida es muy pequeña.

Fase gaseosa	Temperatura	1 bar/14.5 psig	10 bar/145 psig	50 bar/725 psig
Aire/nitrógeno	20 °C/68 °F	0.00 %	0.22 %	1.2 %
Aire/nitrógeno	200 °C/392 °F	0.00 %	0.13 %	0.74 %
Hidrógeno	20 °C/68 °F	-0.01 %	0.10 %	0.61 %
Hidrógeno	200 °C/392 °F	-0.02 %	0.05 %	0.37 %
Agua (Vapor saturado)	100 °C/212 °F	0.20 %	-	-
Agua (Vapor saturado)	180 °C/356 °F	-	2.1 %	-

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Condiciones de proceso

Temperatura de proceso (medida en la conexión al proceso), en dependencia de la junta del sistema de antenas

- FKM (Viton)	-40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F)
- FFKM (Kalrez 6375)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)
- Viton con adaptador de temperatura	-40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) con adaptador de temperatura	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)
- FFKM (Kalrez 2035, 6230) (FDA)	-15 ... +130 °C (+5 ... +266 °F)
- FFKM (Kalrez 2035, 6230) (FDA) con adaptador de temperatura	-15 ... +200 °C (+5 ... +392 °F)
- FKM (Viton) con cono de adaptación PP	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) con cono de adaptación PP	-15 ... +80 °C (+5 ... +176 °F)

⁵⁾ Con referencia a la gama nominal de medición, en el rango de temperatura -40 ... +80 °C .

Para la presión del depósito hay que considerar adicionalmente las informaciones en la placa de tipos. El valor menor es válido en cada caso.

Presión en el depósito antena de trompeta	-1 ... 40 bar/-100 ... 4000 kPa (-14.5 ... 580 psi)
Presión del depósito - antena parabólica	-1 ... 6 bar/-100 ... 6000 kPa (-14.5 ... 870 psi)
Presión del depósito referida a la escala de presión nominal de la brida	Ver instrucción adicional " <i>Bridas según DIN-EN-ASME-JIS</i> "
Resistencia a la vibración ⁶⁾	
– Antena de trompeta	vibraciones mecánicas con 4 g y 5 ... 100 Hz
– Antena parabólica	vibraciones mecánicas con 1 g y 5 ... 100 Hz

Datos conexión de aire de soplado

Presión < 6 bar (87.02 psi)

Cantidad de aire ver el diagrama

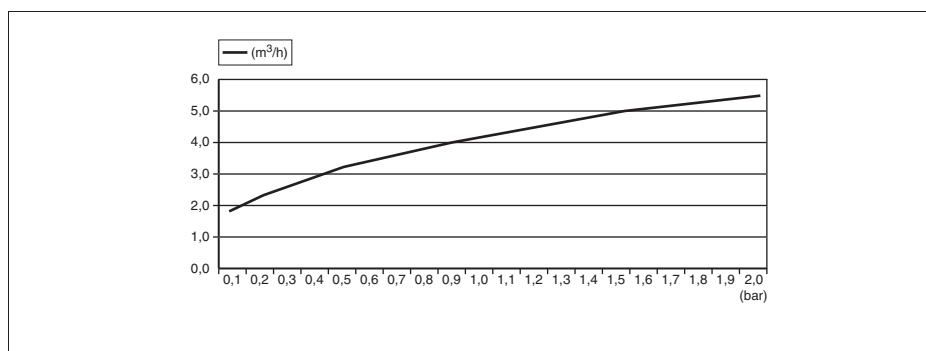


Fig. 42: Diagrama de cantidad de aire

Rosca	G $\frac{1}{8}$ A
Tapón	
– en caso no Ex	Capa protectora contra polvo de PE
– para Ex	Tapón roscado de 316Ti
Válvula de retención - incluida suelta (en caso de versión No Ex, en caso de versión Ex dentro del alcance de suministro)	
– Material	316Ti
– Junta	FKM (Viton), FFKM (Kalrez 6375)
– para diámetro de tubería	6 mm
– Presión de apertura	0.5 bar (7.252 psi)
– Escala de presión nominal	PN 250

⁶⁾ Control según las normas del Germanischen Lloyd - Curva características GL 2.

Datos electromecánicos - versión IP 66/IP 67 e IP 66/IP 68; 0,2 barEntrada de cables/Enchufe⁷⁾

– Carcasa de una cámara	<ul style="list-style-type: none"> 1 x racor atornillado para cables M20 x 1,5 (Cable: \varnothing 5 ... 9 mm), 1 x tapón ciego M20 x 1,5 o: <ul style="list-style-type: none"> 1 x tapón roscado M20 x 1,5; 1 x tapón ciego M20 x 1,5 o: <ul style="list-style-type: none"> 1 x Tapón roscado ½ NPT, 1 x Tapón ciego ½ NPT o: <ul style="list-style-type: none"> 1 x enchufe (en dependencia de la ejecución), 1 x tapón ciego M20 x 1,5
– Carcasa de dos cámaras	<ul style="list-style-type: none"> 1 x racor atornillado para cables M20 x 1,5 (Cable: \varnothing 5 ... 9 mm), 1 x tapón ciego M20 x 1,5; 1 x tapón ciego M16 x 1,5 u opcional 1 x enchufe M12 x 1 para VEGADIS 61 o: <ul style="list-style-type: none"> 1 x tapón roscado ½ NPT, 1 x tapón ciego ½ NPT, 1 x tapón ciego M16 x 1,5 u opcional 1 x enchufe M12 x 1 para VEGADIS 61 o: <ul style="list-style-type: none"> 1 x enchufe (en dependencia de la versión), 1 x tapón ciego M20 x 1,5; 1 x tapón ciego M16 x 1,5 u opcional 1 x enchufe M12 x 1 para VEGADIS 61
Bornes elásticos para sección de cable	> 2,5 mm ² (AWG 14)

Datos electromecánicos - versión IP 66/IP 68, 1 bar

Entrada de cable

– Carcasa de una cámara	1 x racor atornillado para cable IP 68 M20 x 1,5; 1 x tapón ciego M20 x 1,5
– Carcasa de dos cámaras	1 x racor atornillado para cable IP 68 M20 x 1,5; 1 x tapón ciego M20 x 1,5; 1 x tapón ciego M16 x 1,5

Cable de conexión

– Sección de conductor	0,5 mm ² (AWG Nº 20)
– Resistencia del conductor	< 0,036 Ω /m
– Resistencia a la tracción	< 1200 N (270 lbf)
– Longitud estándar	5 m (16.4 ft)
– Longitud máxima	1000 m (3280 ft)
– Radio de flexión mín.	25 mm (0.984 in) para 25 °C (77 °F)
– Diámetro aproximado	8 mm (0.315 in)

⁷⁾ En dependencia de la versión M12 x 1, según DIN 43650, Harting, 7/8" FF.

- | | |
|------------------------|-------|
| – Color - PE estándar | negro |
| – Color - PUR estándar | azul |
| – Color- Versión Ex | azul |

Modulo de visualización y configuración

- | | |
|--|--------------------------------|
| Alimentación de tensión y transmisión de datos | a través del sensor |
| Indicación | Display LC en matriz de puntos |
| Elementos de configuración | 4 teclas |
| Tipo de protección | |
| – suelto | IP 20 |
| – montado en el sensor sin tapa | IP 40 |
| Materiales | |
| – Carcasa | ABS |
| – Ventana | Lamina de poliéster |

Alimentación de tensión

- | | |
|--|--------------------------|
| Tensión de trabajo | |
| – Equipo no Ex | 14 ... 36 V DC |
| – Equipo EEx-ia | 14 ... 30 V DC |
| – Equipo EEx-d-ia | 20 ... 36 V DC |
| Tensión de trabajo con módulo de visualización y configuración iluminado | |
| – Equipo no Ex | 20 ... 36 V DC |
| – Equipo EEx-ia | 20 ... 30 V DC |
| – Equipo EEx-d-ia | 20 ... 36 V DC |
| Ondulación residual permisible | |
| – < 100 Hz | $U_{ss} < 1 \text{ V}$ |
| – 100 Hz ... 10 kHz | $U_{ss} < 10 \text{ mV}$ |
| Carga | ver diagrama |

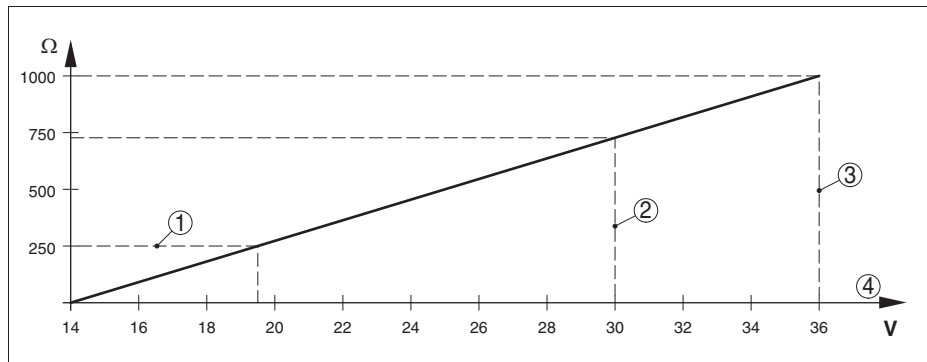


Fig. 43: Diagrama de tensión

- 1 Carga HART
- 2 Límite de tensión equipo EEx-ia
- 3 Límite de tensión equipo no-Ex/Exd
- 4 Tensión de trabajo

Alimentación de tensión – Versión con alta sensibilidad

Tensión de trabajo

- Equipo no Ex 15 ... 36 V DC
- Equipo EEx-ia 15 ... 30 V DC
- Equipo EEx-d-ia 20 ... 36 V DC

Tensión de trabajo con módulo de visualización y configuración iluminado

- Equipo no Ex 20 ... 36 V DC
- Equipo EEx-ia 20 ... 30 V DC
- Equipo EEx-d-ia 20 ... 36 V DC

Ondulación residual permisible

- < 100 Hz $U_{ss} < 1 \text{ V}$
- 100 Hz ... 10 kHz $U_{ss} < 10 \text{ mV}$

Carga

ver diagrama

28435-ES-090416

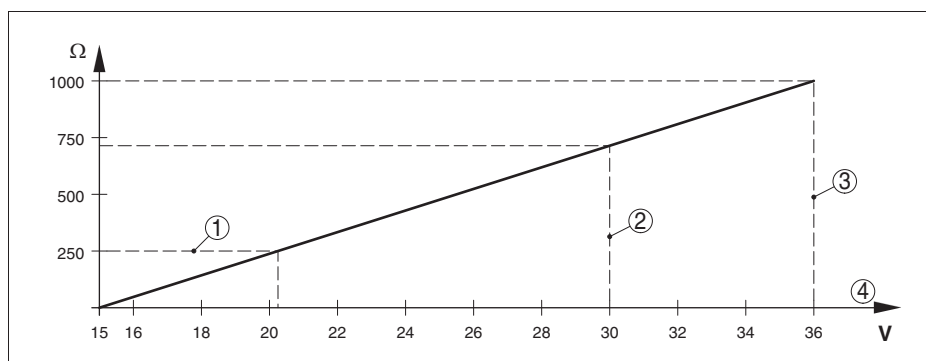


Fig. 44: Diagrama de tensión – Versión con alta sensibilidad

- 1 Carga HART
- 2 Límite de tensión equipo EEx-ia
- 3 Límite de tensión equipo no-Ex/Exd
- 4 Tensión de trabajo

Medidas de protección eléctrica

Tipo de protección en dependencia de la variante de carcasa

- Carcasa plástica IP 66/IP 67
- Carcasa de aluminio, carcasa de acero inoxidable, fundición de precisión; carcasa de acero inoxidable electropulida IP 66/IP 68 (0,2 bares)⁸⁾
- Carcasa de aluminio y acero inoxidable, fundición de precisión (opcional) IP 66/IP 68 (1 bar)

Categoría de sobretensión III

Clase de protección II

Seguridad funcional (SIL)

En caso de equipos con calificación SIL de fábrica la seguridad funcional ya está activada. En caso de equipos sin calificación SIL de fábrica la seguridad funcional tiene que ser activada por el usuario a través del módulo de visualización y configuración o a través de PACTware para aplicaciones según SIL.

Seguridad funcional según IEC 61508-4

- Arquitectura monocanal (1oo1D) hasta SIL2
- Arquitectura diversitaria redundante de dos canales (1oo2D) hasta SIL3

Informaciones detalladas se encuentran en el Safety Manual de la serie de equipos suministrado o en "www.vega.com", "Downloads", "Homologaciones".

⁸⁾ Condición para la conservación del tipo de protección es el cable adecuado.

Homologaciones

Los equipos con homologación pueden tener datos técnicos diferentes en dependencia de la versión.

Para esos equipos hay que considerar los documentos de autorización correspondientes. Los mismos forman parte del alcance de suministros o se pueden descargar de www.vega.com a través de "VEGA Tools" y "serial number search" así como a través de "Downloads" y "Homologaciones".

10.2 Medidas

Carcasa en tipo de protección IP 66/IP 68 (0,2 bar)

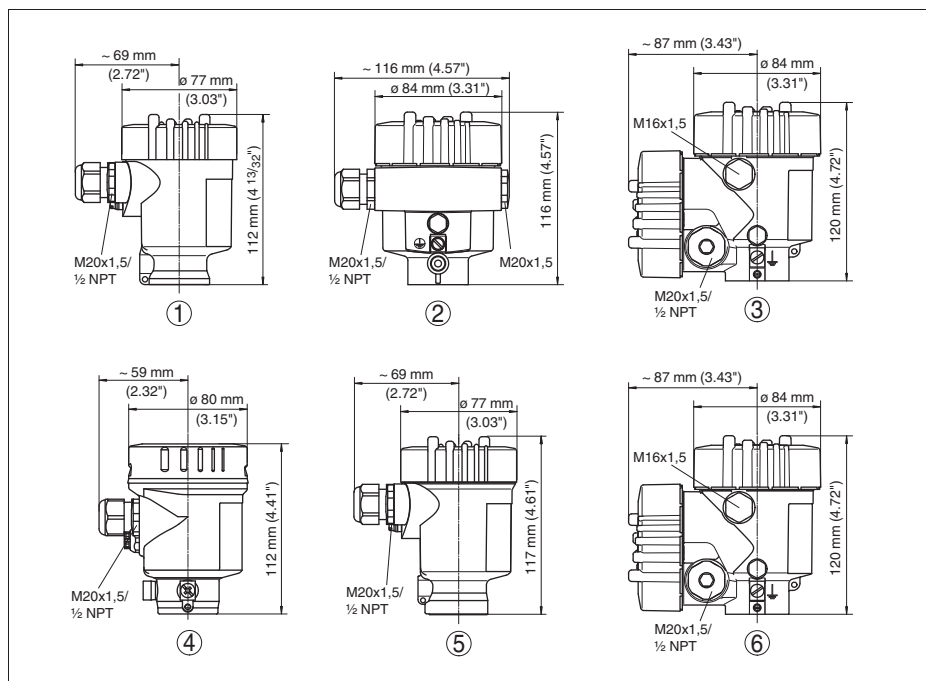


Fig. 45: Variante de carcasa en tipo de protección IP 66/IP 68; (0,2 bar) con módulo de visualización y configuración incorporado aumenta la altura de la carcasa en 9 mm/0.35 in

- 1 Carcasa plástica
- 2 Carcasa de aluminio
- 3 Carcasa de aluminio de dos cámaras
- 4 Carcasa de acero inoxidable, electropulida
- 5 Carcasa de acero inoxidable - fundición de precisión
- 6 Carcasa de dos cámaras de acero inoxidable - fundición de precisión

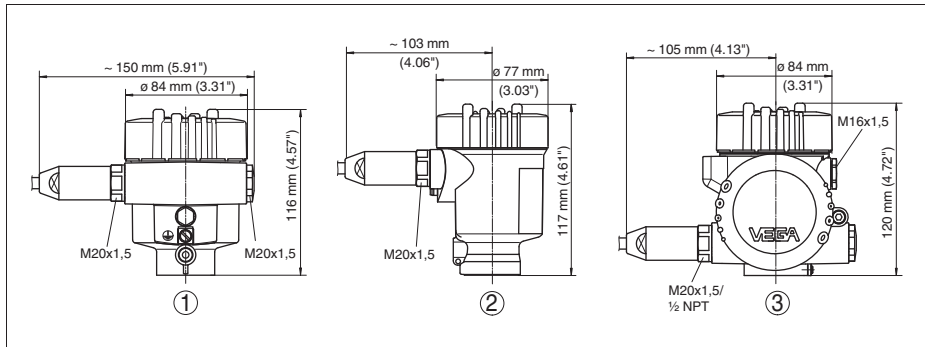
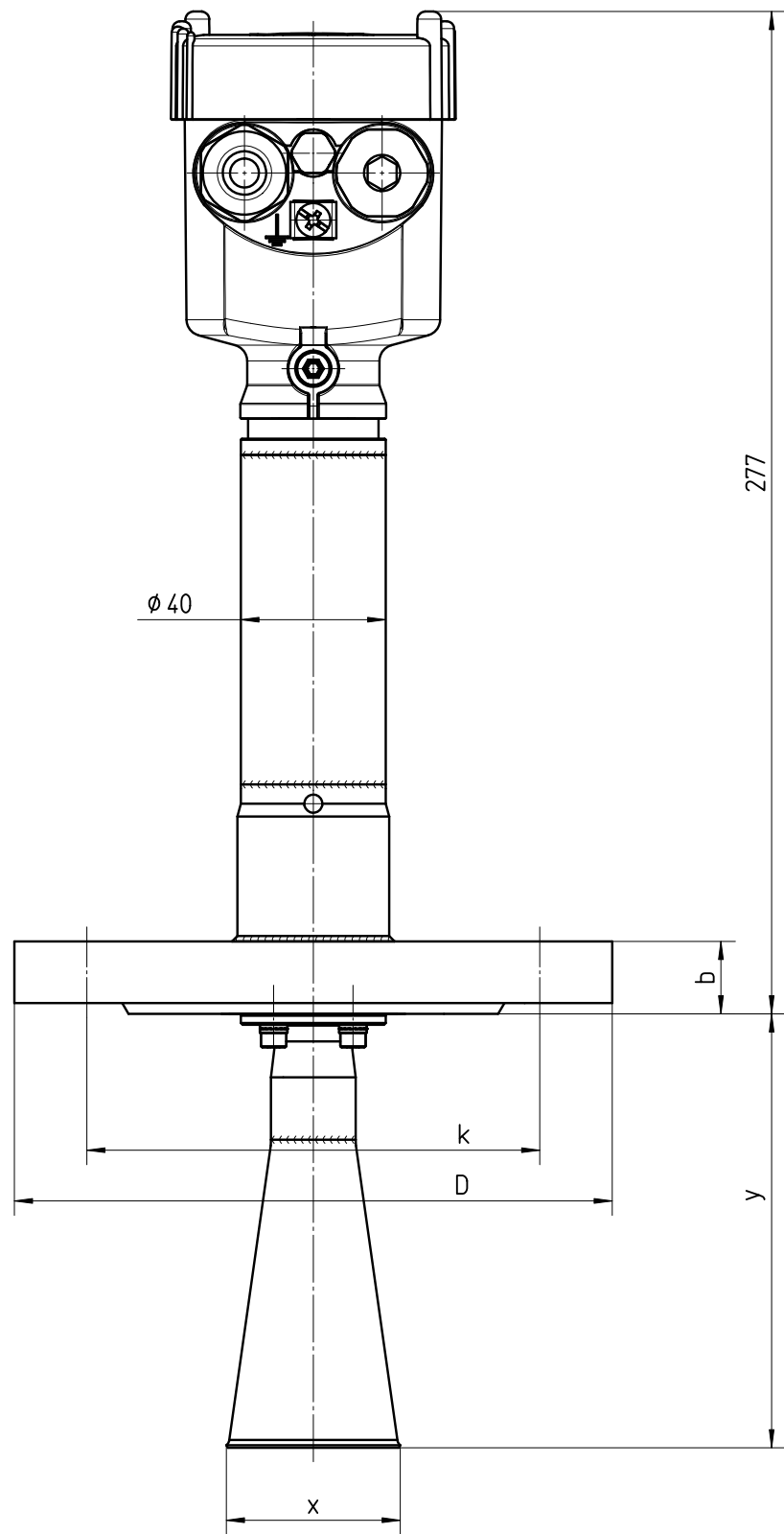
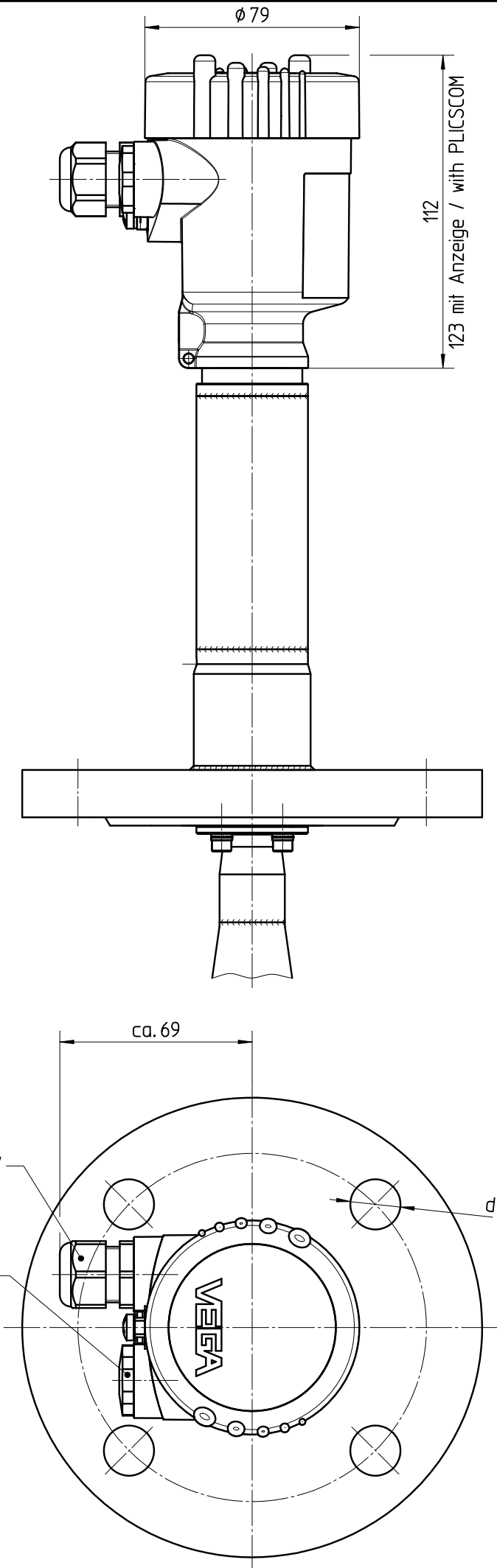
Carcasa en tipo de protección IP 66/IP 68 (1 bar)

Fig. 46: Variante de carcasa en tipo de protección IP 66/IP 68; (1 bar) con módulo de visualización y configuración incorporado aumenta la altura de la carcasa en 9 mm/0.35 in

- 1 Carcasa de aluminio
- 2 Carcasa de acero inoxidable - fundición de precisión
- 2 Carcasa de dos cámaras de acero inoxidable - fundición de precisión

M20x1,5 Kabelverschraubung/
M20x1,5 cable gland

M20x1,5 Verschlussstopfen/
M20x1,5 closing screw



gezeichnet/drawing

gezeichnet/drawing

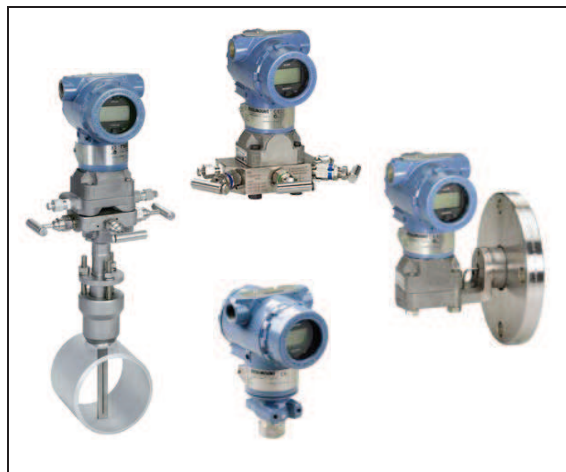
Antennentrichter/ horn antenna	y	x
Hornantenne 1"	100	ø40
Hornantenne 2"	120	ø48
Hornantenne 3"	216	ø75
Hornantenne 4"	430	ø95

Flansch/flange					
DIN 2501/EN1092-1		D	b	k	d
DN50	PN16/40	ø165	20	ø125	4xø18
DN80	PN16/40	ø200	24	ø160	8xø18
DN100	PN16	ø220	20	ø180	8xø18
DN150	PN16	ø285	22	ø240	8xø22
DN200	PN16	ø340	24	ø295	12xø22
DN250	PN16	ø405	26	ø355	12xø26
DN300	PN16	ø460	28	ø410	12xø26
ASME B 16.5					
ASME 2"	150 RF	ø152,4	19,1	ø120,7	4xø19,1
ASME 3"	150 RF	ø190,5	23,9	ø152,4	4xø19,1
ASME 4"	150 RF	ø228,6	23,9	ø190,5	8xø19,1
ASME 6"	150 RF	ø279,4	25,4	ø241,3	8xø22,4
ASME 8"	150 RF	ø342,9	28,4	ø298,5	8xø22,4
ASME 10"	150 RF	ø406,4	30,2	ø362	12xø25,4
ASME 12"	150 RF	ø482,6	31,8	ø431,8	12xø25,4
JIS B 2220					
DN50	10K RF	ø155	16	ø120	4xø19
DN80	10K RF	ø185	18	ø150	8xø19
DN100	10K RF	ø210	18	ø175	8xø19
DN150	10K RF	ø280	22	ø240	8xø23
DN200	10K RF	ø330	22	ø290	12xø23
DN250	10K RF	ø400	24	ø355	12xø25

Transmisor de presión Rosemount 3051

EL LÍDER DE LA INDUSTRIA EN MEDICIÓN DE PRESIÓN

- *El mejor rendimiento en su tipo, con precisión de referencia de hasta el 0,04%*
- *La primera vez que en el sector se ofrecen 5 años de estabilidad*
- *Rendimiento dinámico superior*
- *La plataforma Coplanar™ admite la integración de soluciones de presión, caudal y nivel*
- *Avanzada funcionalidad PlantWeb® para incrementar la productividad de la planta*



Contenido

El estándar para medición de presión	página 2
Información para hacer pedidos	
Transmisor de presión Coplanar Rosemount 3051C	página 3
Transmisor de presión Rosemount 3051T In-Line	página 10
Serie de caudalímetros	página 14
Transmisor de nivel de líquidos Rosemount 3051L	página 30
Especificaciones	página 36
Certificaciones del producto	página 46
Planos dimensionales	página 51



Transmisor de presión Rosemount 3051T In-Line



Transmisor de presión
3051T In-Line

Los transmisores de presión Rosemount 3051T In-Line proporcionan una medición fiable de presión absoluta y manométrica con un diseño compacto. Seleccione a partir de las siguientes capacidades para una integración sin problemas:

- Rendimiento con una precisión de hasta el 0,04%
- Soluciones que emplean manifolds y sellos
- Protocolos HART de 4-20 mA, HART de 1-5 Vcc de baja potencia, fieldbus Foundation y Profibus PA
- Amplitudes/rangos calibrados entre 10,3 mbar y 689 bar (0,3 a 10.000 psi)
- Aislantes de proceso de acero inoxidable 316 y aleación C-276

Información adicional

Especificaciones: página 36

Certificaciones: página 46

Planos dimensionales: página 51

Tabla 2. Información para hacer un pedido del Transmisor de presión 3051T In-Line

★ La oferta estándar incluye las opciones más comunes. (★) La oferta estándar incluye las opciones más comunes.

La oferta ampliada está sujeta a un tiempo de entrega más largo.

Modelo	Tipo de transmisor		
3051T	Transmisor de presión In-Line		
Tipo de presión			
Estándar			Estándar
G	Manométrica		★
A	Absoluta		★
Rango de presiones			
	3051TG ⁽¹⁾	3051TA	
Estándar			Estándar
1	-1,0 a 2,1 bar (-14,7 a 30 psi)	0 a 2,1 bar (0 a 30 psia)	★
2	-1,0 a 10,3 bar (-14,7 a 150 psi)	0 a 10,3 bar (0 a 150 psia)	★
3	-1,0 a 55 bar (-14,7 a 800 psi)	0 a 55 bar (0 a 800 psia)	★
4	-1,0 a 276 bar (-14,7 a 4000 psi)	0 a 276 bar (0 a 4000 psia)	★
5	-1,0 a 689 bar (-14,7 a 10000 psi)	0 a 689 bar (0 a 10000 psia)	★
Salida del transmisor			
Estándar			Estándar
A	De 4 a 20 mA con señal digital basada en el protocolo HART		★
F	Protocolo del fieldbus FOUNDATION		★
W ⁽²⁾	Protocolo Profibus PA		★
Ampliado			
M	Baja potencia, 1–5 Vcc con señal digital basada en el protocolo HART		
Estilo de conexión de proceso			
Estándar			Estándar
2B	1/2–14 NPT hembra		★
2C	Macho G½ A DIN 16288 (disponible en acero inoxidable solo para el rango 1–4)		★
Ampliado			
2F	Con cono y rosca, compatible con autoclave tipo F-250-C (solo rango 5)		
61	Brida para instrumentos sin rosca (rango 1-4 solamente)		

Hoja de datos del producto

00813-0109-4001, Rev. LA

Diciembre 2011

Rosemount 3051

Tabla 2. Información para hacer un pedido del Transmisor de presión 3051T In-Line

★ La oferta estándar incluye las opciones más comunes. (★) La oferta estándar incluye las opciones más comunes.

La oferta ampliada está sujeta a un tiempo de entrega más largo.

Diafragma aislante		Material para las piezas húmedas de la conexión del proceso	
Estándar			Estándar
2 ⁽³⁾	Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 316L	★
3 ⁽³⁾	Aleación C-276	Aleación C-276	★
Fluido de relleno del sensor			
Estándar			Estándar
1	Silicona		★
2	Inerte		★
Material de la carcasa		Tamaño de la entrada del conducto	
Estándar			Estándar
A	Aluminio	½–14 NPT	★
B	Aluminio	M20 x 1,5	★
J	Acero inoxidable	½–14 NPT	★
K	Acero inoxidable	M20 x 1,5	★
Ampliado			
D	Aluminio	G½	
M	Acero inoxidable	G½	

Opciones (incluir con el número de modelo seleccionado)

Funcionalidad de control PlantWeb		
Estándar		Estándar
A01	Paquete de bloques funcionales de control avanzado	★
Funcionalidad de diagnósticos PlantWeb		
Estándar		Estándar
D01	Conjunto de diagnósticos FOUNDATION fieldbus	★
Conjuntos de manifolds		
Estándar		Estándar
S5 ⁽⁴⁾	Montar en el manifold integral Rosemount 306	★
Conjuntos de sellos		
Estándar		Estándar
S1 ⁽⁴⁾	Montar en un sello Rosemount 1199	★
Soporte de montaje		
Estándar		Estándar
B4	Soporte para montaje en panel o tubería de 2 pulgadas, todo de acero inoxidable	★
Certificaciones del producto		
Estándar		Estándar
C6	Antideflagrante, a prueba de polvos combustibles e intrínsecamente seguro y división 2, según CSA	★
E2	Incombustible según INMETRO	★
E3	Incombustible según China	★
E4 ⁽⁵⁾	Incombustible según TIIS	★
E5	Antideflagrante y a prueba de polvos combustibles según FM	★
E7 ⁽⁵⁾	Incombustible y a prueba de polvos combustibles según IECEx	★
E8	Incombustible y a prueba de polvo según ATEX	★
I1 ⁽⁵⁾	Seguridad intrínseca y polvo, según ATEX	★
I2	Seguridad intrínseca según INMETRO	★
I3	Seguridad intrínseca según China	★
I5	Intrínsecamente seguro, división 2 según FM	★
I7 ⁽⁵⁾	Seguridad intrínseca según IECEx	★
IA	Seguridad Intrínseca FISCO según ATEX; solo para el protocolo del fieldbus FOUNDATION	★
IE	Seguridad intrínseca FISCO según FM; solo para el protocolo del fieldbus FOUNDATION	★
K2	Incombustible y seguridad intrínseca según INMETRO	★
K5	Antideflagrante, a prueba de polvos combustibles, intrínsecamente seguro y división 2, según FM	★
K6 ⁽⁵⁾	Antideflagrante, intrínsecamente seguro, división 2 (combinación de C6 y K8), según CSA y ATEX	★

Rosemount 3051

Tabla 2. Información para hacer un pedido del Transmisor de presión 3051T In-Line

★ La oferta estándar incluye las opciones más comunes. (★) La oferta estándar incluye las opciones más comunes.

La oferta ampliada está sujeta a un tiempo de entrega más largo.

K7 ⁽⁵⁾	Incombustible, a prueba de polvos combustibles, seguridad intrínseca y tipo n según IECEx (combinación de I7, N7 y E7)	★
K8 ⁽⁵⁾	Incombustible, seguridad intrínseca, tipo n y polvo (combinación de E8, I1 y N1), según ATEX	★
KB	Antideflagrante, a prueba de polvos combustibles, intrínsecamente seguro y división 2 (combinación de K5 y C6), según FM y CSA	★
KD ⁽⁵⁾	Antideflagrante e intrínsecamente seguro según FM, CSA y ATEX (combinación de K5, C6, I1 y E8)	★
N1 ⁽⁵⁾	Certificación tipo n y a prueba de polvo según ATEX	★
N3	Tipo n, según China	★
N7 ⁽⁵⁾	Certificación tipo n, según IECEx	★
Aprobación de agua potable		
Estándar		Estándar
DW ⁽⁶⁾	Aprobación para agua potable según NSF	★
Aprobaciones para instalación a bordo de una embarcación		
Estándar		Estándar
SBS	American Bureau of Shipping	★
Transferencia de custodia		
Estándar		Estándar
C5	Aprobación canadiense de precisión en medición (<i>disponibilidad limitada dependiendo del rango y tipo de transmisor. Contactar con un representante de Emerson Process Management</i>)	★
Certificación de calibración		
Estándar		Estándar
Q4	Certificado de calibración	★
QG	Certificado de calibración y certificado de verificación GOST	★
QP	Certificación de calibración y sello revelador de alteraciones	★
Certificado de trazabilidad del material		
Estándar		Estándar
Q8	Certificación de trazabilidad del material según EN 10204 3.1.B	★
Certificación de calidad para seguridad		
Estándar		Estándar
QS ⁽⁷⁾	Certificado de uso previo de datos FMEDA	★
Ajustes del cero y de la amplitud		
Estándar		Estándar
J1 ⁽⁸⁾⁽⁹⁾	Ajuste local de cero solamente	★
J3 ⁽⁸⁾⁽⁹⁾	Sin ajuste local de cero o amplitud	★
Ampliado		
D1	Ajustes del hardware (cero, amplitud, alarma, seguridad)	
Opciones de pantalla e interfaz		
Estándar		Estándar
M4 ⁽¹⁰⁾	Pantalla LCD con interfaz de operador local	★
M5	Pantalla LCD	★
M6	Pantalla LCD para carcasa de acero inoxidable (solamente códigos de carcasa J, K, L y M)	★
Tapón de conducto		
Estándar		Estándar
DO ⁽¹¹⁾	Tapón de conducto de acero inoxidable 316	★
Bloque de terminales de protección contra transitorios		
Estándar		Estándar
T1 ⁽¹²⁾	Bloque de terminales para protección contra transitorios	★
Configuración del software		
Estándar		Estándar
C1 ⁽⁸⁾	Configuración personalizada del software (se requiere un CDS 00806-0100-4001 completo con el pedido)	★
Ampliado		
C2 ⁽⁸⁾	Salida de 0,8 - 3,2 VCC con señal digital basada en el protocolo HART (solo código de salida M)	

Hoja de datos del producto

00813-0109-4001, Rev. LA
Diciembre 2011

Rosemount 3051

Tabla 2. Información para hacer un pedido del Transmisor de presión 3051T In-Line

★ La oferta estándar incluye las opciones más comunes. (★) La oferta estándar incluye las opciones más comunes.

La oferta ampliada está sujeta a un tiempo de entrega más largo.

Límite de alarma		
Estándar		Estándar
C4 ⁽⁸⁾⁽¹³⁾	Los niveles de salida analógica cumplen con la recomendación NAMUR NE 43, alarma de valor alto	★
CN ⁽⁸⁾⁽¹³⁾	Los niveles de salida analógica cumplen con la recomendación NAMUR NE 43, alarma de valor bajo	★
Prueba de presión		
Ampliado		
P1	Prueba hidrostática con certificado	
Limpieza de la zona de proceso⁽¹⁴⁾		
Ampliada		
P2	Limpieza para servicio especial	
P3	Limpieza para < 1 ppm de cloro/flúor	
Rendimiento		
Estándar		Estándar
P8 ⁽¹⁵⁾	Opción de alto rendimiento	★
Tornillo para conexión a tierra		
Estándar		Estándar
V5 ⁽¹⁶⁾	Conjunto de tornillos externos de conexión a tierra	★
Acabado de superficie		
Estándar		Estándar
Q16	Certificación de acabado superficial para sellos sanitarios remotos	★
Informes de eficacia total del sistema con el Juego de herramientas (Toolkit)		
Estándar		Estándar
QZ	Informe del cálculo de la eficacia del sistema de sellos remotos	★
Conector eléctrico del conducto		
Estándar		Estándar
GE	Conector macho M12 de 4 clavijas (eurofast [®])	★
GM	Miniconector macho, 4 clavijas (minifast [®])	★
Número de modelo típico:		
3051T G 5 F 2A 2 1 A B4		

(1) El límite inferior del rango del modelo 3051TG varía con la presión atmosférica.

(2) Código de opción M4: Pantalla LCD con interfaz de operador local requerida para direccionamiento y configuración local.

(3) Los materiales de construcción cumplen las recomendaciones de NACE MR0175/ISO 15156 para entornos de producción en campos petrolíferos con alto contenido de azufre. Existen límites ambientales para algunos materiales. Para obtener más información, consultar la norma más reciente. Los materiales seleccionados también cumplen con NACE MR0103 para entornos de refinación con alto contenido de azufre.

(4) Los elementos "Montar en" se especifican por separado y requieren un número de modelo completo.

(5) No está disponible con la opción de baja potencia de código M.

(6) No está disponible con el aislante de aleación C-276 (código 3), el aislante de tantalito (código 5), todas las bridas de fundición C-276, todas las bridas de acero al carbono con recubrimiento, todas las bridas DIN, todas las bridas a nivel, manifolds de montaje (códigos S5 y S6), sellos de montaje (códigos S1 y S2), elementos primarios de montaje (códigos S3 y S4), certificación de acabado superficial (código Q16) e informe del sistema de sellos remotos (código QZ).

(7) Disponible solo con la salida HART de 4-20 mA (código de salida A).

(8) No disponible con los protocolos fieldbus (código de salida F) o Profibus (código de salida W).

(9) Los ajustes locales de cero y amplitud son estándar a menos que se especifique el código de opción J1 o J3.

(10) Disponible solo con el código de salida W (Profibus PA).

(11) El transmisor es enviado con un tapón de conducto de acero inoxidable 316 (no instalado) en vez del tapón de conducto de acero al carbono estándar.

(12) La opción T1 no es necesaria con certificaciones del producto FISCO. Los códigos IA e IE de dichas certificaciones incluyen la protección contra transitorios.

(13) La opción de funcionamiento conforme con NAMUR se preestablece en fábrica y no puede cambiarse a funcionamiento estándar in situ.

(14) No es válido con la conexión de proceso alternativa S5.

(15) La opción de alto rendimiento incluye una precisión de referencia del 0,04%. Consultar Especificaciones de funcionamiento para más detalles.

(16) La opción V5 no se necesita con la opción T1; se incluye conjunto de tornillos de tierra externos con la opción T1.

Especificaciones

ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Esta hoja de datos del producto se aplica para los protocolos HART, fieldbus FOUNDATION y PROFIBUS PA a menos que se indique lo contrario.

Conformidad con las especificaciones ($\pm 3s\sigma$ (Sigma))

Nuestro liderazgo tecnológico, las avanzadas técnicas de fabricación y un control estadístico del proceso garantizan la conformidad con las especificaciones a un mínimo de $\pm 3s\sigma$.

Precisión de referencia

En las ecuaciones establecidas para la exactitud de referencia se incluye la linealidad basada en los terminales, así como histéresis y repetitibilidad. Para dispositivos con fieldbus FOUNDATION y Profibus PA, usar el rango calibrado en lugar de la amplitud.

Modelos	Estándar	Opción de alta precisión
3051C Rangos 2-5	$\pm 0,065\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 10:1, precisión = $\left[0,015 + 0,005 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud	Rangos 2-5 Opción de alta precisión, P8 $\pm 0,04\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 5:1, precisión = $\left[0,015 + 0,005 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud
Rango 1	$\pm 0,10\%$ de la amplitud Para spans menores de 15:1, precisión = $\left[0,025 + 0,005 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud	
Rangos 0 (CD)	$\pm 0,10\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 2:1, precisión = $\pm 0,05\%$ del límite superior del rango (URL)	
3051CA Rangos 1-4	$\pm 0,065\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 10:1, precisión = $\left[0,0075 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud	Rangos 2-4 Opción de alta precisión, P8 $\pm 0,04\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 5:1, precisión = $\left[0,0075 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud
3051T Rangos 1-4	$\pm 0,065\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 10:1, accuracy = $\pm \left[0,0075 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud	Rangos 2-4 Opción de alta precisión, P8 $\pm 0,04\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 5:1, precisión = $\left[0,0075 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud
Rango 5	$\pm 0,075\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 10:1, precisión = $\left[0,0075 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud	
3051L Rangos 2-4	$\pm 0,075\%$ de la amplitud Para amplitudes menores de 10:1, precisión = $\left[0,025 + 0,005 \left(\frac{URL}{Span} \right) \right]$ de la amplitud	

Hoja de datos del producto

00813-0109-4001, Rev. LA

Diciembre 2011

Rosemount 3051

Rendimiento del caudal: Precisión de referencia del caudal

Caudalímetro Annubar 3051CFA		
Rangos 2-3		±1,60% del caudal con una reducción del caudal de 8:1
Caudalímetro de orificio 3051CFC Compact: Opción de condicionamiento C		
Rangos 2-3	$\beta = 0,4$	±1,75% del caudal con una reducción del caudal de 8:1
	$\beta = 0,65$	±1,95% del caudal con una reducción del caudal de 8:1
Caudalímetro de orificio 3051CFC Compact: Opción de tipo de orificio P ⁽¹⁾		
Rangos 2-3	$\beta = 0,4$	±2,00% del caudal con una reducción del caudal de 8:1
	$\beta = 0,65$	±2,00% del caudal con una reducción del caudal de 8:1
Caudalímetro de orificio integral 3051CFP		
Rangos 2-3	$\beta < 0,1$	±3,00% del caudal con una reducción del caudal de 8:1
	$0,1 < \beta < 0,2$	±1,95% del caudal con una reducción del caudal de 8:1
	$0,2 < \beta < 0,6$	±1,75% del caudal con una reducción del caudal de 8:1
	$0,6 < \beta < 0,8$	±2,15% del caudal con una reducción del caudal de 8:1

(1) Para las líneas más pequeñas, ver el Orificio de Rosemount Compact

Rendimiento total

El rendimiento total está basado en los errores combinados de la precisión de referencia, el efecto de la temperatura ambiente y el efecto de la presión estática.

Para cambios de temperatura de ±28 °C (50 °F), hasta 6,9 MPa (1000 psi) de presión de línea (CD solamente), desde un rango descendente de 1:1 a 5:1.		
Modelos	Rendimiento total	
3051C	Rangos 2-5	±0,15% de la amplitud
3051T	Rangos 1-4	±0,15% de la amplitud

Estabilidad a largo plazo

Modelos	Estabilidad a largo plazo	
3051C	Rangos 2-5	±0,125% del límite superior del rango durante 5 años Cambios de temperatura de ±28 °C (50 °F), y hasta 6,9 MPa (1000 psi) de presión de línea.
3051CD y 3051CG para baja / muy baja presión	Rangos 0-1	±0,2% del límite superior del rango durante 1 año
3051CA para baja presión	Rangos 1	±0,125% del límite superior del rango durante 5 años Cambios de temperatura de ±28 °C (50 °F), y hasta 6,9 MPa (1000 psi) de presión de línea.
3051T	Rangos 1-5	±0,125% del límite superior del rango durante 5 años Cambios de temperatura de ±28 °C (50 °F), y hasta 6,9 MPa (1000 psi) de presión de línea.

Rendimiento dinámico

	4-20 mA HART ⁽¹⁾ HART de 1–5 VCC de baja potencia	Protocolos fieldbus Foundation y Profibus PA ⁽³⁾	Tiempo de respuesta típico del transmisor HART
Tiempo total de respuesta (Td + Tc)⁽²⁾:			
Rangos 3051C 2-5:	100 ms	152 ms	<p>Salida del transmisor / Tiempo</p> <p>Presión liberada</p> <p>100%</p> <p>36,8%</p> <p>0%</p> <p>Tiempo</p> <p>Td = Tiempo muerto Tc = Constante de tiempo</p> <p>Tiempo de respuesta = Td + Tc</p> <p>63,2% de cambio en escalón total</p>
Rango 1:	255 ms	307 ms	
Rango 0:	700 ms	N/A	
3051T:	100 ms	152 ms	
3051L:	Consultar Instrument Toolkit®	Consultar Instrument Toolkit	
Tiempo muerto (Td)	45 ms (nominal)	97 ms	
Velocidad de actualización	22 veces por segundo	22 veces por segundo	
<p>(1) El tiempo muerto y la frecuencia de actualización se aplican a todos los modelos e rangos; solo salida analógica</p> <p>(2) Tiempo de respuesta total nominal en condiciones de referencia de 24 °C (75 °F).</p> <p>(3) Tiempo de respuesta del bloque del transductor. No se incluye el tiempo de ejecución de la entrada analógica.</p>			

Efecto de la presión de la línea por 6,9 MPa (1000 psi)

Para presiones de línea superiores a 13,7 MPa (2000 psi) e rangos 4-5, consultar el manual del usuario (Número de documento 00809-0100-4001 para HART, 00809-0100-4774 para fieldbus Foundation y 00809-0100-4797 para Profibus PA).	
Modelos	Efecto de la presión de la línea
3051CD, 3051CF	Error de cero ⁽¹⁾
Rangos 2-3	±0,05% del límite superior del rango/68,9 bar (1000 psi) para presiones de línea de 0 a 13,7 MPa (0 a 2000 psi)
Rango 1	±0,25% del límite superior del rango/68,9 bar (1000 psi)
Rango 0	±0,125% del límite superior del rango/6,89 bar (100 psi)
	Error de amplitud
Rangos 2-3	±0,1% de la lectura/68,9 bar (1000 psi)
Rango 1	±0,4% de la lectura/68,9 bar (1000 psi)
Rango 0	±0,15% de la lectura/6,89 bar (100 psi)

(1) Puede tararse a la presión de la línea.

Efecto de la temperatura ambiente a 28 °C (50 °F)

Modelos	Efecto de la temperatura ambiente
3051C	
Rangos 2-5	±(0,0125% del límite superior del rango + 0,0625% de la amplitud) de 1:1 a 5:1 ±(0,025% del límite superior del rango + 0,125% de la amplitud) de 5:1 a 100:1
Rango 1	±(0,1% del límite superior del rango + 0,25% de la amplitud) de 1:1 a 30:1
Rango 0	±(0,25% del límite superior del rango + 0,05% de la amplitud) de 1:1 a 30:1
3051CA	
Rangos 1-4	±(0,025% del límite superior del rango + 0,125% de la amplitud) de 1:1 a 30:1 ±(0,035% del límite superior del rango + 0,125% de la amplitud) de 30:1 a 100:1
3051T	
Rangos 2-4	±(0,025% del límite superior del rango + 0,125% de la amplitud) de 1:1 a 30:1 ±(0,035% del límite superior del rango + 0,125% de la amplitud) de 30:1 a 100:1
Rango 1	±(0,025% del límite superior del rango + 0,125% de la amplitud) de 1:1 a 10:1 ±(0,05% del límite superior del rango + 0,125% de la amplitud) de 10:1 a 100:1
Rango 5	±(0,1% del límite superior del rango + 0,15% de la amplitud)
3051L	Consultar el software Instrument Toolkit.

Hoja de datos del producto

00813-0109-4001, Rev. LA

Diciembre 2011

Rosemount 3051

Efectos de la posición de montaje

Modelos	Efectos de la posición de montaje
3051C	Desviaciones de cero de hasta 3,11 mbar ($\pm 1,25$ pulg. H ₂ O), que pueden tararse. No hay efecto de la amplitud.
3051CA, 3051T	Desviaciones de cero de hasta 6,22 mbar ($\pm 2,5$ pulg. H ₂ O), que pueden tararse. No hay efecto de la amplitud.
3051L	Con el diafragma de nivel de líquido en plano vertical, hay desviación de cero de hasta 2,49 mbar (1 pulg. H ₂ O). Con el diafragma en plano horizontal, hay desviación de cero de hasta 12,43 mbar (5 pulg. H ₂ O) más longitud de extensión en unidades extendidas. Todas las desviaciones del cero se pueden tarar. No hay efecto de la amplitud.

Efecto de la vibración

Menos de $\pm 0,1\%$ del límite superior del rango cuando se comprueba de acuerdo con los requisitos de IEC60770-1 en lugares o tuberías con alto nivel de vibración (desplazamiento de 0,21 mm de pico a pico a 10-60 Hz; / 60-2000 Hz 3 g).

Efecto de la fuente de alimentación

Menos del $\pm 0,005\%$ de la amplitud calibrada por voltio.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Cumple todos los requisitos relevantes de EN 61326 y NAMUR NE-21.

Protección contra transitorios (código de opción T1)

Cumple con IEEE C62.41, ubicación de categoría B

Cresta de 6 kV (0,5 μ s – 100 kHz)

Cresta de 3 kV (8 x 20 microsegundos)

Cresta de 6 kV (1,2 x 50 microsegundos)

ESPECIFICACIONES FUNCIONALES

Rango y límites del sensor

Tabla 7. Límites de rango y del sensor de los modelos 3051CD, 3051CG, 3051CF y 3051L

Rango	Amplitud mínima		Rango y límites del sensor			
	3051CD ⁽¹⁾ , 3051CG, 3051CF, 3051L	Superior (URL)	Inferior (LRL)			
			3051CD Diferencial Caudalímetros 3051CF	3051CG Manométrica	3051L Diferencial	3051L Manométrica
0	0,25 mbar (0,1 pulg. H ₂ O)	7,47 mbar (3,0 pulg. H ₂ O)	-7,47 mbar (-3,0 pulg. H ₂ O)	NA	NA	NA
1	1,2 mbar (0,5 pulg. H ₂ O)	62,3 mbar (25 pulg. H ₂ O)	-62,1 mbar (-25 pulg. H ₂ O)	-62,1 mbar (-25 pulg. H ₂ O)	NA	NA
2	6,2 mbar (2,5 pulg. H ₂ O)	0,62 bar (250 pulg. H ₂ O)	-0,62 bar (-250 pulg. H ₂ O)	-0,62 bar (-250 pulg. H ₂ O)	-0,62 bar (-250 pulg. H ₂ O)	-0,62 bar (-250 pulg. H ₂ O)
3	24,9 mbar (10 pulg. H ₂ O)	2,49 bar (1000 pulg. H ₂ O)	-2,49 bar (-1000 pulg. H ₂ O)	34,5 mbar abs (0,5 psia)	-2,49 bar (-1000 pulg. H ₂ O)	34,5 mbar abs (0,5 psia)
4	0,20 bar (3 psi)	20,6 bar (300 psi)	-20,6 bar (-300 psi)	34,5 mbar abs (0,5 psia)	-20,6 bar (-300 psi)	34,5 mbar abs (0,5 psia)
5	1,38 bar (20 psi)	137,9 bar (2000 psi)	-137,9 bar (-2000 psi)	34,5 mbar abs (0,5 psia)	NA	NA

(1) El rango 0 solo está disponible con el modelo 3051CD. El rango 1 solo está disponible con los modelos 3051CD, 3051CG o 3051CF.

Rosemount 3051

Hoja de datos del producto

00813-0109-4001, Rev. LA

Diciembre 2011

Tabla 8. Rango y límites del sensor

Rango	3051CA			Rango	3051T			
	Amplitud mínima	Rango y límites del sensor			Amplitud mínima	Rango y límites del sensor		Inferior ⁽¹⁾ (LRL) (Manométrica)
		Superior (URL)	Inferior (LRL)			Superior (URL)	Inferior (LRL)	
1	20,6 mbar (0,3 psia)	2,07 bar (30 psia)	0 bar (0 psia)	1	20,6 mbar (0,3 psi)	2,07 bar (30 psi)	0 bar (0 psia)	-1,01 bar (-14,7 psig)
2	0.103 bar (1,5 psia)	10,3 bar (150 psia)	0 bar (0 psia)	2	0,103 bar (1,5 psi)	10,3 bar (150 psi)	0 bar (0 psia)	-1,01 bar (-14,7 psig)
3	0,55 bar (8 psia)	55,2 bar (800 psia)	0 bar (0 psia)	3	0,55 bar (8 psi)	55,2 bar (800 psi)	0 bar (0 psia)	-1,01 bar (-14,7 psig)
4	2,76 bar (40 psia)	275,8 bar (4000 psia)	0 bar (0 psia)	4	2,76 bar (40 psi)	275,8 bar (4000 psi)	0 bar (0 psia)	-1,01 bar (-14,7 psig)
				5	137,9 bar (2000 psi)	689,4 bar (10.000 psi)	0 bar (0 psia)	-1,01 bar (-14,7 psig)

(1) Se supone una presión atmosférica de 14,7 psig.

Servicio

Aplicaciones de líquido, gas y vapor

4-20 mA HART (código de salida A)

Salida

Señal de 4–20 mA de dos conductores, seleccionable por el usuario para salida lineal o de raíz cuadrada. Variable digital de proceso superpuesta en la señal de 4-20 mA, disponible para cualquier host que cumpla con el protocolo HART.

Fuente de alimentación

Se requiere una fuente de alimentación externa. El transmisor estándar (4-20 mA) funciona con una tensión entre 10,5 y 55 Vcc sin carga.

Hoja de datos del producto

00813-0109-4001, Rev. LA

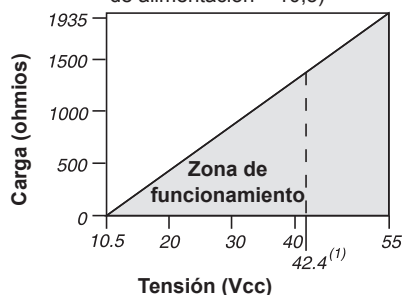
Diciembre 2011

Rosemount 3051

Limitaciones de carga

La resistencia máxima del circuito se determina con el nivel de voltaje de la fuente de alimentación externa, como se describe en:

Resistencia máx. de bucle = 43,5 (tensión de la fuente de alimentación – 10,5)



La comunicación requiere una resistencia de bucle mínima de 250 ohmios.

(1) Para la aprobación CSA, el suministro de alimentación no debe sobrepasar los 42,4 V.

Requisitos de ajuste del cero y de la amplitud

Los valores del cero y de la amplitud pueden fijarse en cualquier punto dentro de los límites del rango indicados en la Tabla 7 y en la Tabla 8.

La amplitud debe ser mayor o igual que la amplitud mínima indicada en la Tabla 7 y en la Tabla 8.

Indicación

Pantalla LCD opcional de dos líneas

Fieldbus FOUNDATION(código de salida F)

Suministro de alimentación

Se requiere suministro eléctrico externo; los transmisores funcionan con una tensión en los terminales del transmisor de 9,0 a 32,0 Vcc.

Consumo de corriente

17,5 mA para todas las configuraciones (incluyendo la opción de pantalla o indicador LCD)

Indicación

Pantalla LCD opcional de dos líneas

Tiempos de ejecución de los bloques funcionales funciones del fieldbus FOUNDATION

Bloque	Tiempo de ejecución
Recursos	-
Transductor	-
Bloque LCD	-
Entrada analógica 1, 2	30 milisegundos
PID	45 milisegundos
Selector de entrada	30 milisegundos
Aritmético	35 milisegundos
Caracterizador de señales	40 milisegundos
Integrador	35 milisegundos

Parámetros del fieldbus FOUNDATION

Entradas de programación	7 (máx.)
Enlaces	20 (máx.)
Relaciones de comunicación virtual (VCR)	12 (máx.)

Bloques de funciones estándar

Bloque de recursos

Contiene información de hardware, de la electrónica y de diagnóstico.

Bloque transductor

Contiene datos reales de medición del sensor, incluyendo diagnósticos del sensor y la capacidad de ajustar el sensor de presión o de recuperar los ajustes predeterminados de fábrica.

Bloque LCD

Configura el indicador local.

2 bloques de entrada analógica

Procesa las mediciones para entrada a otros bloques de funciones. El valor de salida está en unidades de ingeniería o en unidades personalizadas y contiene un indicador de la calidad de la medición.

Bloque PID

Contiene toda la lógica para ejecutar el control PID in situ incluyendo control en cascada y prealimentación.

Planificador activo de enlace (LAS, por sus siglas en inglés) de respaldo

El transmisor puede funcionar como planificador activo de enlace si el dispositivo maestro de enlace actual falla o se quita del segmento.

Paquete de bloques funcionales de control avanzado (código de opción A01)

Bloque selector de entradas

Selecciona las entradas y genera una salida usando estrategias de selección específicas, como valor mínimo, máximo, punto medio, promedio, o primer valor "bueno".

Bloque aritmético

Proporciona ecuaciones predefinidas basadas en la aplicación, como caudal con compensación parcial de densidad, sellos remotos electrónicos, medición hidrostática de depósitos, control de relación y otros parámetros.

Bloque caracterizador de señales

Caracteriza o aproxima cualquier función que define una relación de entrada/salida al configurar hasta veinte coordenadas X, Y. El bloque interpola un valor de salida para un determinado valor de entrada usando la curva definida por las coordenadas configuradas.

Bloque integrador

Compara el valor integrado o acumulado de una o dos variables con respecto a los límites de disparo y genera señales de salida discreta cuando se alcanzan los límites. Este bloque es útil para calcular el caudal total, la masa total o el volumen en el tiempo.

Rosemount 3051

Paquete de diagnósticos del fieldbus FOUNDATION (Código de opción D01)

El diagnóstico del fieldbus FOUNDATION del modelo 3051C proporciona una indicación para la Prevención de situaciones anómalas (ASP, por sus siglas en inglés). La tecnología integrada de supervisión estadística del proceso (SPM) calcula la desviación media y estándar de la variable de proceso 22 veces por segundo. El algoritmo del 3051C ASP usa estos valores y opciones de configuración muy flexibles para personalizar muchas situaciones anómalas definidas por el usuario o específicas de la aplicación. La detección de líneas de impulso bloqueadas es la primera aplicación predefinida y disponible.

Profibus PA (código de salida W)

Versión del perfil

3.02

Fuente de alimentación

Se requiere suministro eléctrico externo; los transmisores funcionan con una tensión en los terminales del transmisor de 9,0 a 32,0 Vcc.

Consumo de corriente

17,5 mA para todas las configuraciones (incluyendo la opción de pantalla o indicador LCD)

Velocidad de actualización de salida

Cuatro veces por segundo

Bloques funcionales estándar

Entrada analógica (bloque AI)

El bloque funcional de entrada analógica (AI) procesa las mediciones y las pone a disposición del sistema anfitrión. El valor de la salida del bloque de AI está expresado en unidades de ingeniería e incluye un indicador de la calidad de la medición.

Bloque físico

El bloque físico define los recursos físicos del dispositivo, como el tipo de memoria, el hardware, la electrónica e información de diagnóstico.

Bloque transductor

Contiene datos reales de medición del sensor, incluyendo diagnósticos del sensor y la capacidad de ajustar el sensor de presión o de recuperar los ajustes predeterminados de fábrica.

Indicación

Pantalla LCD opcional de dos líneas

Interfaz local del operador

Botones externos de configuración (opcionales)

HART de 1-5 VCC de baja potencia (código de salida M)

Salida

Salida de tres hilos, de 1-5 Vcc o 0,8-3,2 Vcc (código de opción C2), seleccionable por el usuario. El usuario también puede seleccionar la configuración de salida lineal o de raíz cuadrada. Variable digital del proceso superpuesta a la señal de tensión, disponible para cualquier anfitrión que cumpla con el protocolo HART. El transmisor de baja potencia funciona con una tensión entre 6 y 12 Vcc sin carga.

Consumo de energía

3,0 mA, 18-36 mW

Mínima impedancia de carga

100 kW (cableado Vout)

Indicación

Pantalla LCD opcional de 5 dígitos

Límites de sobrepresión

Rosemount 3051CD/CG/CF

- Rango 0: 51,7 bar (750 psi)
- Rango 1: 137,9 bar (2000 psig)
- Rangos 2-5: 250 bar (3626 psig)
- 310,3 bar (4500 psig) para código de opción P9

Rosemount 3051CA

- Rango 1: 51,7 bar (750 psia)
- Rango 2: 103,4 bar (1500 psia)
- Rango 3: 110,3 bar (1600 psia)
- Rango 4: 413,7 bar (6000 psia)

Rosemount 3051TG/TA

- Rango 1: 51,7 bar (750 psi)
- Rango 2: 103,4 bar (1500 psi)
- Rango 3: 110,3 bar (1600 psi)
- Rango 4: 413,7 bar (6000 psi)
- Rango 5: 1034,2 bar (15000 psi)

Para el modelo 3051L o la opción de brida a nivel con códigos de opción FA, FB, FC, FD, FP y FQ, el límite es de 0 psia hasta la capacidad nominal de la brida o el sensor, la que sea menor.

Tabla 9. Límites de capacidad nominal del modelo 3051L y de la brida a nivel

Estándar	Tipo	Valor para acero al carbono	Valor para acero inoxidable
ANSI/ASME	Clase 150	285 psig	275 psig
ANSI/ASME	Clase 300	740 psig	720 psig
ANSI/ASME	Clase 600	1480 psig	1440 psig
A 38 °C (100 °F), la capacidad nominal decrece al incrementarse la temperatura, según establece ANSI/ASME B16.5.			
DIN	PN 10-40	40 bar	40 bar
DIN	PN 10/16	16 bar	16 bar
DIN	PN 25/40	40 bar	40 bar
A 120 °C (248 °F), la capacidad nominal disminuye al incrementarse la temperatura, según establece DIN 2401.			

Hoja de datos del producto

00813-0109-4001, Rev. LA
Diciembre 2011

Rosemount 3051

Límite de presión estática

Sólo Rosemount 3051CD

Funciona dentro de las especificaciones con valores de presión estática de la línea entre 0,5 psia y 3626 psig (310,3 bar [4500 psig]) para el código de opción P9).

Rango 0: 3,4 bar y 51,7 bar (0,5 psia y 750 psig)

Rango 1: 3,4 bar y 137,9 bar (0,5 psia y 2000 psig)

Límites de la presión de ruptura

3051C, 3051CF Coplanar o brida de proceso tradicional

69 MPa (10.000 psig)

3051T en línea

Rangos 1-4: 75,8 MPa (11.000 psi)

Rango 5: 179 MPa (26.000 psig)

Alarma de modo de fallo

Si el autodiagnóstico detecta un fallo del sensor o del microprocesador, la señal analógica se conduce como alta o baja para avisar al usuario. El usuario puede seleccionar el modo de fallo alto o bajo en un puente del transmisor. Los valores a los que el transmisor conduce su salida en el modo de fallo dependen de si se configura en fábrica con un funcionamiento estándar o conforme con NAMUR. Los valores para cada uno son los siguientes:

Funcionamiento estándar			
Código de salida	Salida lineal	Fallo alto	Fallo bajo
A	$3,9 \leq I \leq 20,8$	$I \geq 21,75 \text{ mA}$	$I \leq 3,75 \text{ mA}$
M	$0,97 \leq V \leq 5,2$	$V \geq 5,4 \text{ V}$	$V \leq 0,95 \text{ V}$

Funcionamiento conforme con NAMUR			
Código de salida	Salida lineal	Fallo alto	Fallo bajo
A	$3,8 \leq I \leq 20,5$	$I \geq 22,5 \text{ mA}$	$I \leq 3,6 \text{ mA}$

Códigos de salida F y W

Si el autodiagnóstico detecta un fallo importante en el transmisor, se transmite como dato de estado junto con la variable del proceso.

Límites de temperatura

Ambiental

-40 a 85 °C (-40 a 185 °F)

Con pantalla LCD⁽¹⁾: -40 a 80 °C (-40 a 175 °F)

En almacenamiento

-46 a 110 °C (-50 a 230 °F)

Con pantalla LCD: -40 a 85 °C (-40 a 185 °F)

Proceso

A presiones atmosféricas y superiores. Consultar la Tabla 10.

(1) Es posible que la pantalla LCD no se pueda leer y que sus actualizaciones sean más lentas a temperaturas inferiores a -30°C (-22 °F).

Tabla 10. Límites de la temperatura del proceso para el modelo 3051

3051CD, 3051CG, 3051CF, 3051CA	
Sensor con relleno de silicona ⁽¹⁾	
con brida Coplanar	-40 a 121 °C (-40 a 250 °F) ⁽²⁾
con brida tradicional	-40 a 149 °C (-40 a 300 °F) ⁽²⁾⁽³⁾
con brida a nivel	-40 a 149 °C (-40 a 300 °F) ⁽²⁾
con manifold integrado modelo 305	-40 a 149 °C (-40 a 300 °F) ⁽²⁾
Sensor con relleno inerte ⁽¹⁾	-18 a 85 °C (0 a 185 °F) ⁽⁴⁾⁽⁵⁾
3051T (fluido de relleno del proceso)	
Sensor con relleno de silicona ⁽¹⁾	-40 a 121 °C (-40 a 250 °F) ⁽²⁾
Sensor con relleno inerte ⁽¹⁾	-30 a 121 °C (-22 a 250 °F) ⁽²⁾
Límites de temperatura del lado bajo, modelo 3051L	
Sensor con relleno de silicona ⁽¹⁾	-40 a 121 °C (-40 a 250 °F) ⁽²⁾
Sensor con relleno inerte ⁽¹⁾	-18 a 85 °C (0 a 185 °F) ⁽²⁾
Límites de temperatura del lado alto, modelo 3051L (fluido de relleno del proceso)	
Syltherm® XLT	-73 a 149 °C (-100 a 300 °F)
D.C. Silicone 704®	0 a 205 °C (32 a 400 °F)
D.C. Silicone 200	-40 a 205 °C (-40 a 400 °F)
Inerte	-45 a 177 °C (-50 a 350 °F)
Glicerina y agua	-18 a 93 °C (0 a 200 °F)
Neobee M-20	-18 a 205 °C (0 a 400 °F)
Propilenglicol y agua	-18 a 93 °C (0 a 200 °F)

(1) Temperaturas de proceso por encima de 85 °C (185 °F) requieren una reducción de los límites ambiente con una proporción de 1,5:1.

(2) Límites de 104 °C (220 °F) en función de vacío; 54 °C (130 °F) para presiones por debajo de 0,5 psia.

(3) Los límites de temperatura de proceso del modelo 3051CD0 son -45 a 100 °C (-40 a 212 °F)

(4) Límite de 71 °C (160 °F) trabajando en vacío.

(5) No disponible para el modelo 3051CA.

Límites de humedad

De 0 a 100 % de humedad relativa

Tiempo de activación

Funcionamiento dentro de las especificaciones menos de 2,0 segundos (10,0 segundos para protocolo Profibus) después de aplicar alimentación al transmisor.

Desplazamiento volumétrico

Menor de 0,08 cm³ (0,005 in³)

Atenuación

4-20 mA HART

Para una constante de tiempo dada, el usuario puede seleccionar entre 0 y 36 segundos para la respuesta de salida analógica a una entrada en escalón. Esta atenuación del software es adicional al tiempo de respuesta del módulo sensor.

Fieldbus Foundation

Bloque transductor: 0,4 segundos fijo

Bloque de entrada analógica: Configurable por el usuario

Profibus PA

Solo bloque de entrada analógica: Configurable por el usuario

ESPECIFICACIONES FÍSICAS

Conexiones eléctricas

1/2–14 NPT, G1/2 y conducto M20 × 1,5. Conexiones de la interfaz HART fijadas al bloque de terminales.

Conexiones del proceso

Rosemount 3051C

1/4–18 NPT en centros de 2¹/₈ pulg.

1/2–14 NPT en centros de 2, 2¹/₈ o 2¹/₄ pulg.

Rosemount 3051L

Lado de alta presión: brida de 2, 3 ó 4 pulg., ASME B 16.5 (ANSI) Clase 150, 300 ó 600; brida de 50, 80 ó 100 mm, PN 40 ó 10/16

Lado de baja presión: 1/4–18 NPT en la brida, 1/2–14 NPT en el adaptador

Rosemount 3051T

1/2–14 NPT hembra. A DIN 16288 Macho (disponible en acero inoxidable solo para transmisores de Rango 1–4), o Autoclave tipo F-250-C (rosca prensaestopas de 9/16–18 de presión liberada; cono de 60° con tubo de alta presión de diámetro exterior 1/4; disponible en acero inoxidable solo para transmisores de Rango 5).

Rosemount 3051CF

Para el modelo 3051CFA, consultar 00813-01000-4485 en la sección 485

Para el modelo 3051CFC, consultar 00813-01000-4485 en la sección 405

Para el modelo 3051CFP, consultar 00813-01000-4485 en la sección 1195

Piezas en contacto con el proceso

Válvulas de drenaje/ventilación

Material acero inoxidable 316, aleación C-276 o aleación 400 (aleación 400 no disponible con el modelo 3051L)

Adaptadores y bridas del proceso

Acero al carbono con recubrimiento, acero inoxidable CF-8M (versión fundida del acero inoxidable 316, material de acuerdo con ASTM-A743), fundición de aleación CW12MW de tipo C o fundición de aleación M30C.

Sellos tóricos en contacto con el proceso

PTFE relleno de fibra de vidrio o de grafito

Diafragmas aislantes del proceso

Material del diafragma aislante	3051CD 3051CG	3051T	3051CA
Acero inoxidable 316L	•	•	•
Aleación C-276	•	•	•
Aleación 400	•		•
Tántalo	•		
Aleación 400 chapada en oro	•		•
Acero inoxidable chapado en oro	•		•

Piezas en contacto con el proceso del modelo 3051L

Conexión bridada de proceso (lado alto del transmisor)

Diafragmas del proceso, incluyendo la superficie del sello del proceso

Acero inoxidable 316L, aleación C-276 o tántalo

Extensión

CF-3M (versión fundida del acero inoxidable 316L, material de acuerdo con ASTM-A743) o aleación C-276. Se ajusta a tuberías de espesor 40 y 80.

Brida de montaje

Acero inoxidable o acero al carbono recubierto con cinc-cobalto

Conexión de referencia de proceso (lado bajo del transmisor)

Diafragmas aislantes

Acero inoxidable 316L o aleación C-276

Adaptador y brida de referencia

CF-8M (versión fundida del acero inoxidable 316, material de acuerdo con ASTM-A743)

Piezas sin contacto con el proceso

Carcasa del sistema electrónico

Aluminio con bajo contenido de cobre o CF-8M (versión fundida del acero inoxidable 316). Cubierta tipo 4X, IP 65, IP 66, IP 68

Carcasa del módulo sensor Coplanar

CF-3M (versión fundida del acero inoxidable 316, material de acuerdo con ASTM-A743)

Hoja de datos del producto

00813-0109-4001, Rev. LA
Diciembre 2011

Rosemount 3051

Pernos

ASTM A449, Tipo 1 (acero al carbono recubierto con cinc-cobalto)
ASTM F593G, Condición CW1 (acero inoxidable 316 austenítico)
ASTM A193, Grado B7M (acero de aleación recubierto con cinc)
Aleación K-500

Fluido de relleno del módulo del sensor

Silicona o halocarbono inerte

Las series In-Line usan Fluorinert® FC-43

Fluido de relleno del proceso (solo 3051L)

Syltherm XLT, D.C. Silicone 704,
D.C. Silicone 200, inerte, glicerina y agua, Neobee M-20
o propilenglicol y agua

Pintura

Poliuretano

Sellos tóricos de las tapas

Buna N

Pesos de envío

Tabla 11. Pesos del transmisor sin opciones

Transmisor	Añadir peso en kg (lb)
3051C	2,7 (6,0)
3051T	1,4 (3,0)
3051L	Tabla 12 en la página 45

Tabla 12. Pesos del 3051L sin opciones

Brida	Flush kg (lb)	Ext. de 2 pulg. kg (lb)	Ext. de 4 pulg. kg (lb)	Ext. de 6 pulg. kg (lb)
2 pulg., 150	5,7 (12,5)	—	—	—
3 pulg., 150	7,9 (17,5)	8,8 (19,5)	9,3 (20,5)	9,7 (21,5)
4 pulg., 150	10,7 (23,5)	12,0 (26,5)	12,9 (28,5)	13,8 (30,5)
2 pulg., 300	7,9 (17,5)	—	—	—
3 pulg., 300	10,2 (22,5)	11,1 (24,5)	11,6 (25,5)	12,0 (26,5)
4 pulg., 300	14,7 (32,5)	16,1 (35,5)	17,0 (37,5)	17,9 (39,5)
2 pulg., 600	6,9 (15,3)	—	—	—
3 pulg., 600	11,4 (25,2)	12,3 (27,2)	12,8 (28,2)	13,2 (29,2)
DN 50/PN 40	6,2 (13,8)	—	—	—
DN 80/PN 40	8,8 (19,5)	9,7 (21,5)	10,2 (22,5)	10,6 (23,5)
DN 100/ PN 10/16	8,1 (17,8)	9,0 (19,8)	9,5 (20,8)	9,9 (21,8)
DN 100/ PN 40	10,5 (23,2)	11,5 (25,2)	11,9 (26,2)	12,3 (27,2)

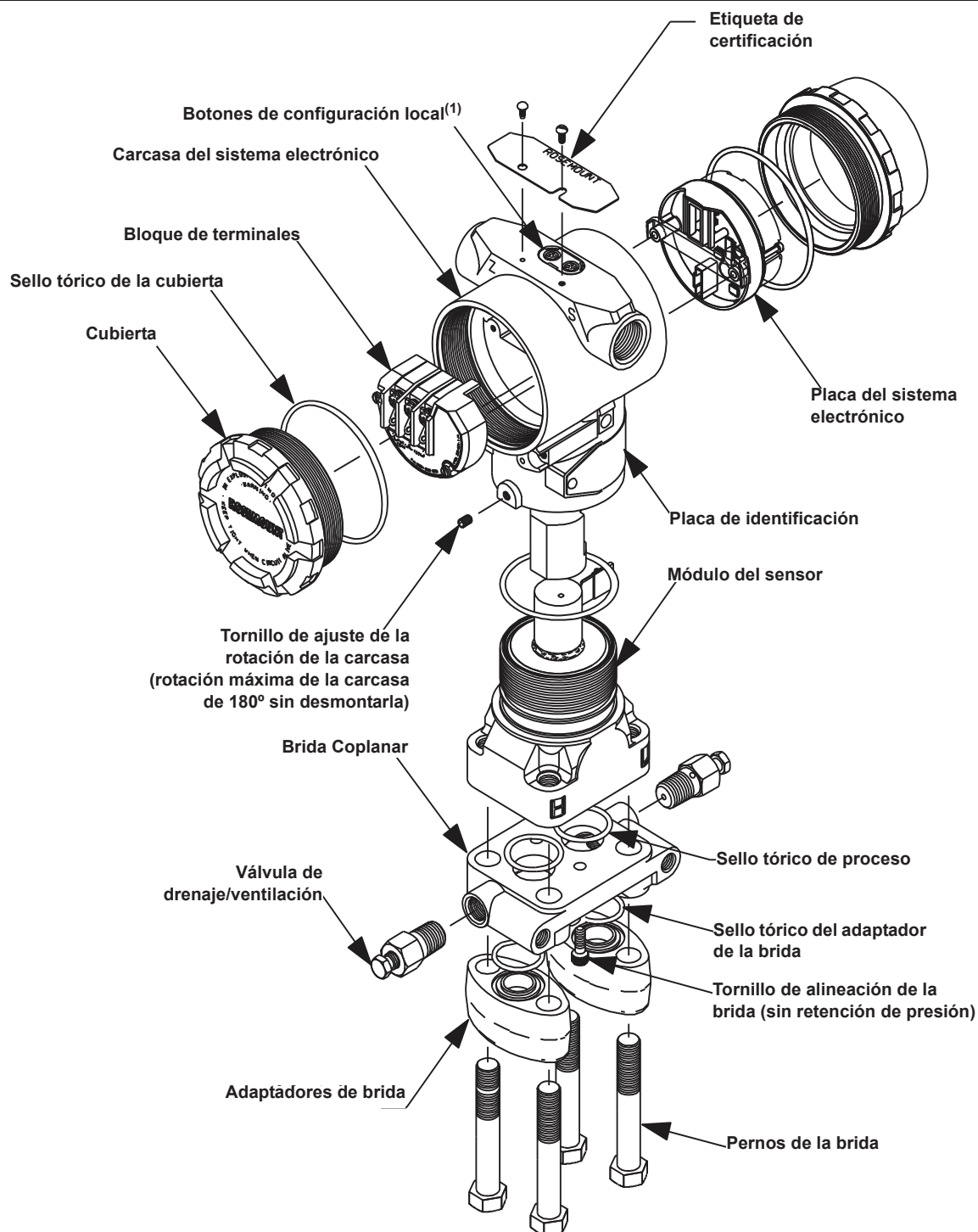
Tabla 13. Pesos del transmisor con distintas opciones

Código	Opción	Add kg (lb.)
J, K, L, M	Carcasa de acero inoxidable (T)	1,8 (3,9)
J, K, L, M	Carcasa de acero inoxidable (C, L, H, P)	1,4 (3,1)
M4/M5	Pantalla LCD para carcasa de aluminio	0,2 (0,5)
M4/M6	Pantalla LCD para carcasa de acero inoxidable	0,6 (1,25)

Código	Opción	Add kg (lb.)
B4	Soporte de montaje de acero inoxidable para brida Coplanar	0,5 (1,0)
B1, B2, B3	Soporte de montaje para brida tradicional	1,0 (2,3)
B7, B8, B9	Soporte de montaje para brida tradicional	1,0 (2,3)
BA, BC	Soporte de acero inoxidable para brida tradicional	1,0 (2,3)
H2	Brida tradicional	1,1 (2,4)
H3	Brida tradicional	1,2 (2,7)
H4	Brida tradicional	1,2 (2,6)
H7	Brida tradicional	1,1 (2,5)
FC	Brida a nivel, 3 pulg., 150	4,9 (10,8)
FD	Brida a nivel, 3 pulg., 300	6,5 (14,3)
FA	Brida a nivel, 2 pulg., 150	4,8 (10,7)
FB	Brida a nivel, 2 pulg., 300	6,3 (14,0)
FP	Brida DIN a nivel, acero inoxidable, DN 50, PN 40	3,8 (8,3)
FQ	Brida DIN a nivel, acero inoxidable, DN 80, PN 40	6,2 (13,7)

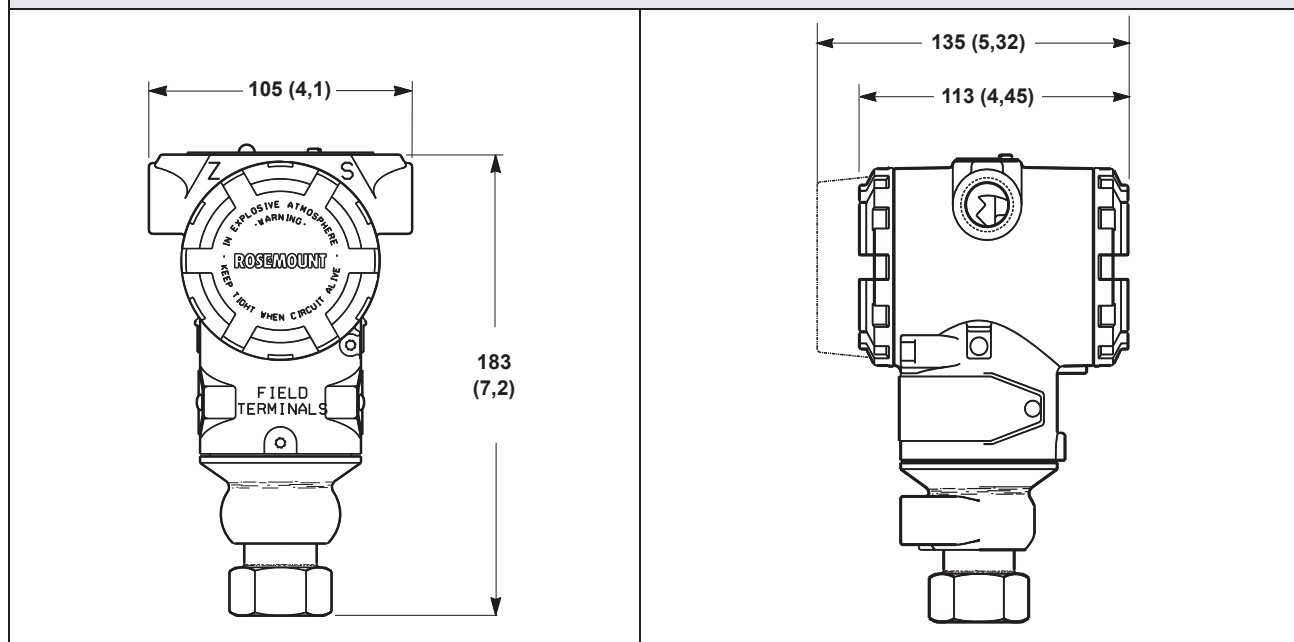
Planos dimensionales

Vista detallada del modelo 3051C



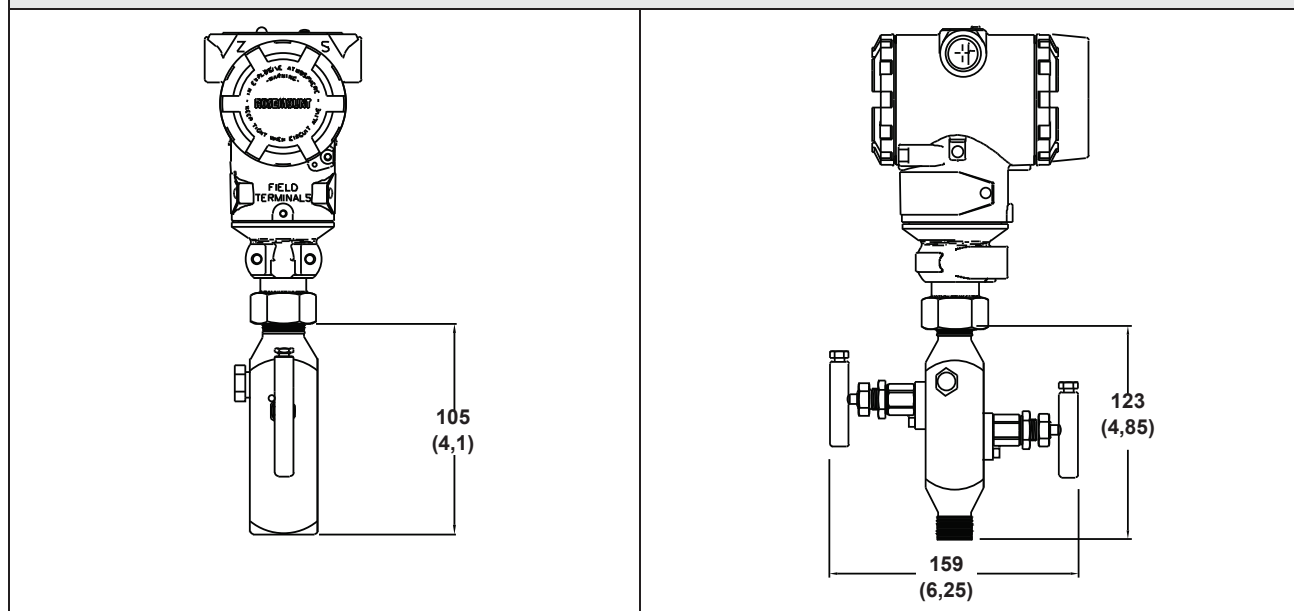
1) Los botones de ajuste del cero y de la amplitud son estándar con el protocolo HART de 4-20 mA y 1-5 Vcc. Los botones de la interfaz local del operador son opcionales para el protocolo Profibus PA. Los botones de configuración local no están disponibles con el fieldbus FOUNDATION.

Planos dimensionales del modelo 3051T⁽¹⁾



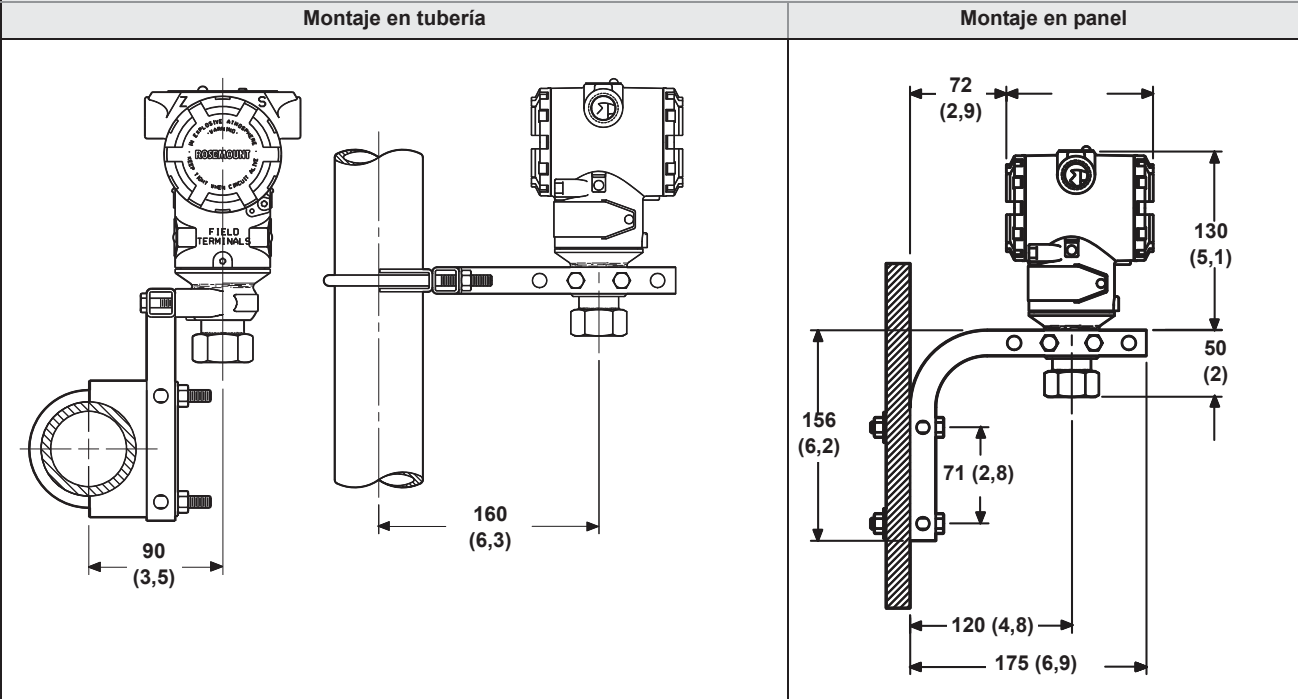
(1) Para transmisores fieldbus Foundation y Profibus PA con pantalla LCD, la longitud de la carcasa es 146 mm (5,78 pulg.).

3051T con manifold integral de dos válvulas Rosemount 306



Las dimensiones están en milímetros (pulgadas)

Configuraciones típicas de montaje del modelo 3051T con soporte de montaje opcional



Las dimensiones están en milímetros (pulgadas)

Termómetros de resistencia RTD

Omnigrad M TR 13

Portatermómetro RTD con conexión bridada a proceso
Con vaina y elemento termométrico de inserción recambiable
PCP (4...20 mA), electrónica HART® o PROFIBUS-PA®



La gama de sensores de temperatura Omnigrad M TR 13 son termómetros de resistencia diseñados para ser utilizados en la industria de química fina si bien sirven también para aplicaciones generales.

Comprenden una sonda de medición dotada de una vaina de protección y un cabezal que puede incluir un transmisor para la conversión de la variable de proceso.

Gracias a su configuración modular y estructura según la norma DIN 43772 (patrón 2F/3F), los termómetros TR 13 resultan apropiados para casi cualquier proceso industrial.

Características y ventajas

- SS 316L/1.4404, SS 316Ti/1.4571 y Hastelloy C son los materiales de las partes que entran en contacto con el producto
- Las conexiones bridadas a proceso que son más comunes se incluyen como estándar; se puede disponer también de otras sobre demanda
- Longitud de inmersión según necesidades del cliente
- Envoltura externa de PTFE o PVDF seleccionable mediante estructura de pedido

- Acabado superficial con $R_a < 1,6 \mu m$
- Sensor con punta de diámetro reducido o punta cónica para conseguir tiempos de respuesta más cortos
- Cabezal de acero inoxidable, aluminio o plástico con protección de entrada de IP65 a IP67
- El elemento termométrico de inserción con aislante mineral es recambiable
- PCP (4...20 mA, también con mayor precisión), transmisores a dos hilos para HART® y PROFIBUS-PA®
- Elemento sensor Pt 100 con precisión de clase A (DIN EN 60751) o 1/3 DIN B
- Pt 100 de hilo arrollado (-200...600°C) o película fina (-50...400°C)
- Doble sensor Pt 100, para fines de redundancia
- Pt 100 simple con conexión a cuatro hilos, doble Pt 100 con conexión a 3 hilos
- Certificado ATEX 1 GD EEx-ia
- Certificado de inspección de materiales (3.1.B)
- Prueba de presión
- Certificado de calibración EA

Endress + Hauser

The Power of Know How



Campos de aplicación

- Industria de química fina
- Industria de energía lumínica
- Industria alimentaria
- Servicios industriales en general

Diseño y funcionamiento del sistema

Principio de medición

En los termómetros de resistencia (RTD), el elemento sensor consiste en una resistencia eléctrica de $100\ \Omega$ a 0°C (denominada Pt 100, conforme a la norma DIN EN 60751) que aumenta a temperaturas superiores conforme a un coeficiente característico del material resistor (platino). En el caso de los termómetros industriales que cumplen la norma DIN EN 60751, el valor de este coeficiente es $\alpha = 3,85 \cdot 10^{-3}\ ^\circ\text{C}^{-1}$ entre 0 y 100°C .

Arquitectura del equipo

Los sensores de temperatura Omnigrad M TR 13 se componen de una sonda de medición con vaina y un cabezal que puede incluir un transmisor o un bloque cerámico con terminales para conexiones eléctricas.

La construcción del sensor se basa en las siguientes normas: DIN 43729 (cabezal), 43772 (vaina) y 43735 (sonda), garantizándose por tanto un buen nivel de resistencia en la mayoría de los procesos industriales más comunes y típicos.

La sonda de medición (elemento de inserción recambiable) se ubica dentro de la vaina; este elemento termométrico de inserción se pone en contacto con la base por medio de un resorte a fin de optimizar la transferencia de calor. El elemento sensor (Pt 100) se coloca junto a la punta de la sonda.

La vaina se ha fabricado a partir de un tubo de 9, 11 ó 12 mm de diámetro. La parte final puede ser recta o cónica (es decir, la varilla presenta una disminución gradual en su diámetro por haberla sometido a un procedimiento de forja con estampa), o reducida (escalonada). Las sondas con vaina de punta recta pueden dotarse de una envoltura externa de plástico.

El sensor TR 13 puede instalarse en la planta (tubería o depósito) utilizando una conexión bridada seleccionada de entre los modelos de conexión más comunes (véase la sección "Estructura de los componentes").

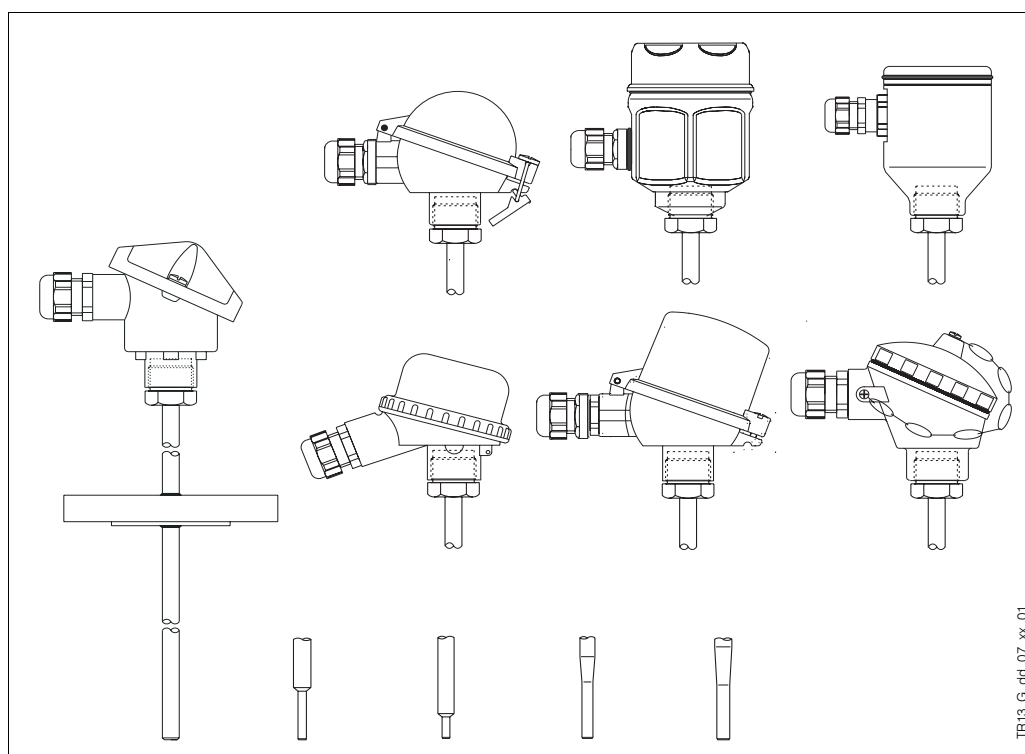


Fig. 1: TR 13 con varios tipos de cabezales y extremos de vaina

La estructura eléctrica de los termómetros satisface la norma DIN EN 60751. Hay dos versiones disponibles para el elemento sensor, una versión de película delgada (TF) y otra de hilo arrollado (WW). La última presenta un mayor rango de medida y precisión.

Hay distintos tipos de cabezal disponibles que además pueden ser distintos materiales (plástico, aleación de aluminio lacada, acero inoxidable). La forma de acoplarlos al sensor con vaina así como el prensaestopas utilizado aseguran por lo menos el grado IP65 (protección de entrada).

Materiales	Piezas que entran en contacto con el producto realizadas de SS 316L/1.4404, SS 316Ti/1.4571 o Hastelloy C. Envoltura externa de PVDF o PTFE.
Peso	De 1,5 a 3,5 kg en el caso de las versiones estándar

Electrónica

Las características requeridas para la señal de salida se obtienen seleccionando el transmisor de cabezal apropiado, siendo éste un transmisor que se monta en el cabezal.

Endress+Hauser ofrece transmisores "de tecnología punta a 2 hilos" (la serie iTEMP®) que proporcionan señales de salida de 4...20 mA HART® o PROFIBUS-PA®. Todos estos transmisores pueden programarse fácilmente utilizando un ordenador personal dotado del software de dominio público ReadWin® 2000 (en el caso de transmisores de 4...20 mA y HART®) o del software Commuwin II (en el caso de transmisores PROFIBUS-PA®). Los transmisores HART® pueden programarse también mediante el módulo de configuración portátil DXR 275 (Universal HART® Communicator).

Puede disponerse también de un modelo PCP (4...20 mA, TMT 180) de mayor precisión.

En el caso de los transmisores PROFIBUS-PA®, E+H recomienda el uso de conectores específicos para PROFIBUS®. Los de tipo Weidmüller (Pg 13,5 - M12) son los que se proporcionan como opción estándar.

Para más información sobre los transmisores, consulte, por favor, la documentación pertinente (puede encontrar los códigos TI correspondientes al final del presente documento).

Si opta por no utilizar un transmisor de cabezal, entonces deberá conectarse la sonda sensora a un convertidor remoto (es decir, a un transmisor montado sobre raíl DIN) a través del bloque de terminales.

Características de funcionamiento

Condiciones de trabajo:	<u>Temperatura ambiente</u> (cabezales sin transmisor incorporado)	
	• cabezales metálicos	-40÷130°C
	• cabezales de plástico	-40÷85°C
	<u>Temperatura ambiente</u> (cabezal con transmisor de cabezal)	-40÷85°C
	<u>Temperatura ambiente</u> (cabezal con indicador)	-20÷70°C
	<u>Temperatura de proceso</u>	
	Corresponde al rango de medida (véase más abajo).	
	Con envoltura externa	100°C
	<u>Presión máxima de proceso</u>	
	Las figuras 2 y 3 indican gráficamente la presión a la que puede someterse el tubo sensor con vaina en función de la temperatura. En el caso de tuberías de 9 mm de diámetro y velocidades de circulación pequeñas, las presiones máximas toleradas son las siguientes:	
	• 50 bar	a 20°C
	• 33 bar	a 250°C
	• 24 bar	a 400°C

Pueden producirse no obstante limitaciones debidas a la conexión a proceso: los valores "nominales" de presión/temperatura para las bridas estándar se indican en la Tabla 1. La envoltura externa puede soportar una presión máxima de 2 bar (0,2 MPa) a 20°C.

Velocidad de circulación máxima

La velocidad de circulación máxima que tolera el sensor con vaina disminuye al aumentar la longitud del trozo de vaina/sonda expuesto al flujo del líquido. Las figuras 2 y 3 proporcionan alguna información al respecto.

Resistencia a golpes y vibraciones

Según DIN EN 60751

3 g de pico / 10÷500 Hz

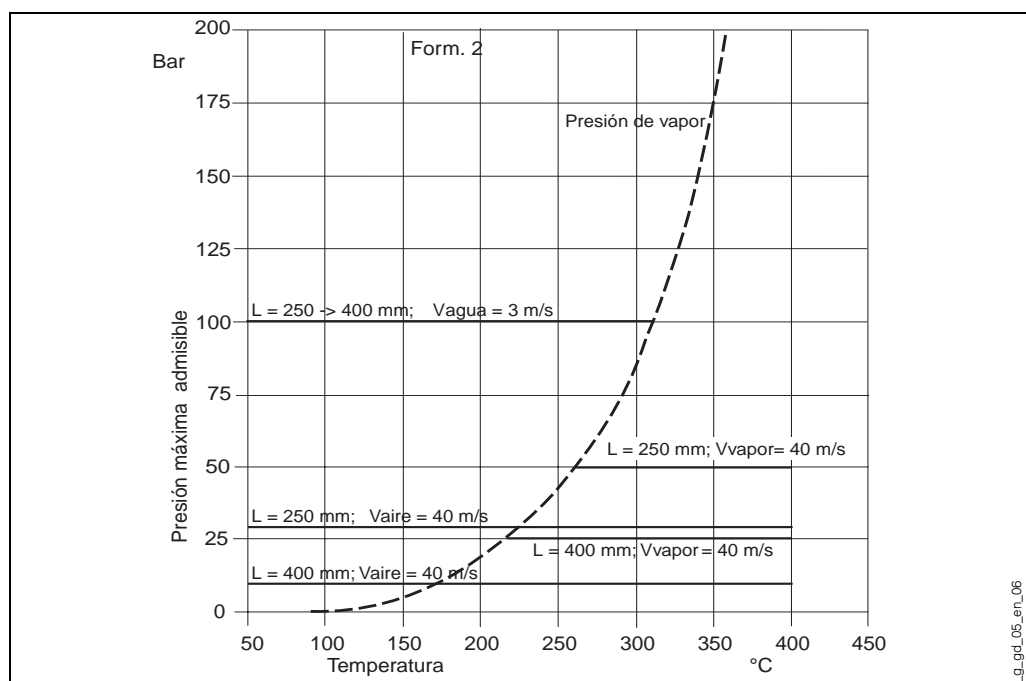


Fig. 2: Presión/temperatura para sondas con vaina de punta recta siendo el tubo de Ø 11 mm de SS 316Ti/1.4571

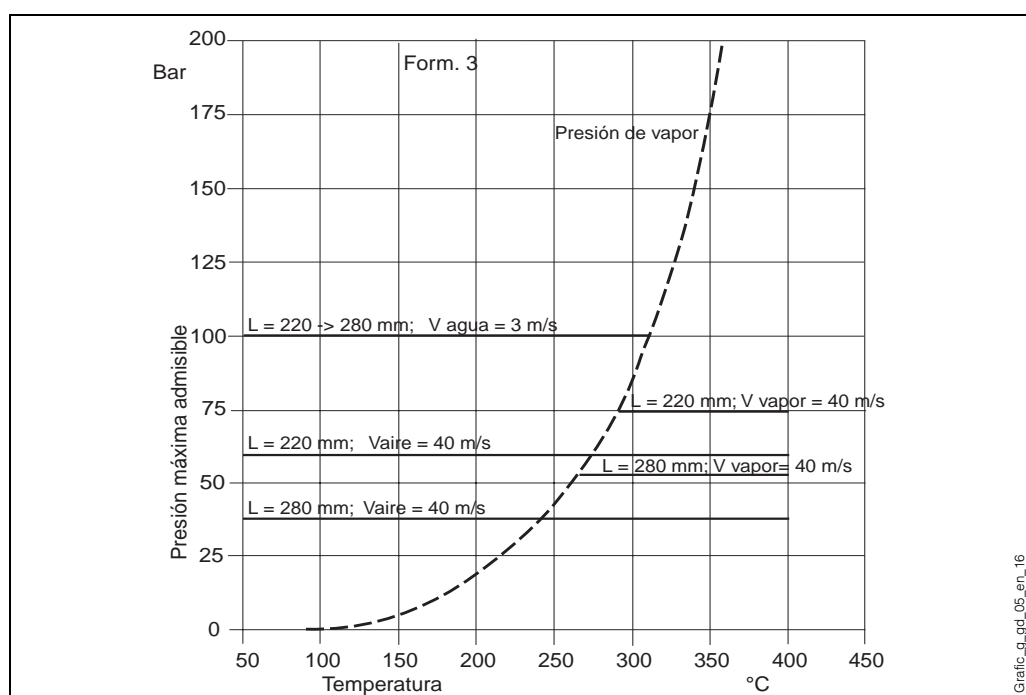


Fig. 3: Curva de presión/temperatura para sondas con vaina cónica siendo el tubo de Ø 12 mm de SS 316Ti/1.4571

Temperatura	Presión máxima aceptable (barg); Valores basados en "esfuerzos de prueba de 1%"		
	SS 316L/ 1.4404		SS 316Ti/ 1.4571
	PN20 / cl.150 (ISO 7005)	PN40 (EN 1092)	PN40 (EN 1092)
-10...50°C	(15,9)*	40 (33,8)	40 (37,3)
100°C	(13,2)	35,6 (29,3)	39,1 (33,8)
200°C	(11)	29,3 (24,4)	34,1 (29,3)
300°C	(9,7)	25,8 (21,2)	31,1 (25,8)
400°C	(6,5)	24,0 (19,2)	29,2 (24,0)
500°C	(4,7) [a 450°C]	22,8 (17,8)	28,1 (23,1)
600°C	-	-	21,7 (21,3)

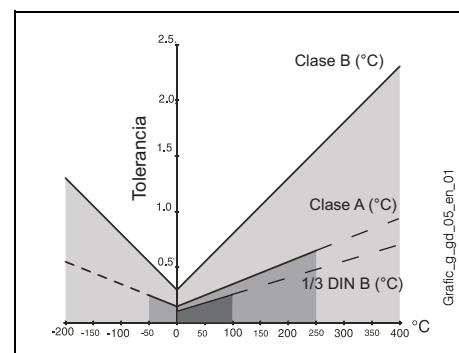
* Los valores entre paréntesis se basan en "esfuerzos de prueba de 0,2%" (EN 1092 e ISO 7005)

Tabla 1: Tabla de presión/temperatura según sonda con vaina (1 bar = 100 kPa)

Precisión

Error máximo de la sonda (tipo TF)

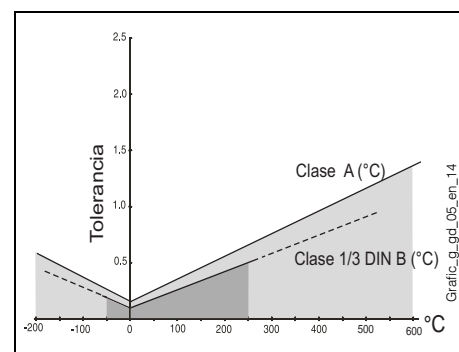
- Cl. A
 $3\sigma = 0,15 + 0,0020|t|$ -50...250°C
 $3\sigma = 0,30 + 0,0050|t|$ 250...400°C
- Cl. 1/3 DIN B
 $3\sigma = 0,10 + 0,0017|t|$ 0...100°C
 $3\sigma = 0,15 + 0,0020|t|$ -50...0 / 100...250°C
 $3\sigma = 0,30 + 0,0050|t|$ 250...400°C



Error máximo de la sonda (tipo WW)

- Cl. A
 $3\sigma = 0,15 + 0,0020|t|$ -200...600°C
- Cl. 1/3 DIN B
 $3\sigma = 0,10 + 0,0017|t|$ -50...250°C
 $3\sigma = 0,15 + 0,0020|t|$ -200...-50 / 250...600°C

(|t| = valor absoluto de la temperatura en °C)



Error máximo del transmisor

Véase la documentación correspondiente
(códigos indicados al final del presente documento).

Error máximo del indicador

0,1% del alcance máximo de escala + 1 dígito

La configuración "a 4 hilos", que es la conexión estándar en el caso de las sondas Pt 100 simples, excluye errores adicionales en cualquier condición (p. ej., grandes longitudes de inmersión, cables de conexión largos sin transmisores de cabezal,...). Dicho de forma más general, la configuración "a 4 hilos" asegura una mayor precisión.

La conexión "a 2 hilos", que utiliza la versión con elemento de inserción con certificado ATEX, puede dar lugar a errores adicionales debidos a la resistencia de los hilos de cobre del cable provisto de aislante mineral; dicha resistencia se añade a la del Pt 100. La incidencia de esta fuente de imprecisión aumenta con la longitud de inserción.

Rango de medida

- Tipo TF
- Tipo WW

-50...400°C
-200...600°C

Tiempo de respuesta

Pruebas en agua a 0,4 m/s (según DIN EN 60751; incrementos de 23 a 33°C):

Diámetro de la varilla (mm)	Tipo Pt 100	Tiempo de respuesta	Punta reducida	Punta cónica	Punta recta
9	TF / WW	t ₅₀	7,5	11	18
		t ₉₀	21	37	55
11	TF / WW	t ₅₀	7,5	-	18
		t ₉₀	21	-	55
12	TF / WW	t ₅₀	-	10	38
		t ₉₀	-	24	125

Aislamiento

Resistencia de aislamiento entre los terminales y envoltura de la sonda
(según DIN EN 60751, tensión de prueba 250 V)

superior a 100 MΩ a 25°C
superior a 10 MΩ a 300°C

Autocalentamiento

Insignificante si se utilizan los transmisores iTEMP® de E+H.

Instalación

Los termómetros Omnigrad M TR 13 pueden montarse en la pared de tuberías o depósitos o en otras partes de la planta si fuese necesario.

Los componentes de interfaz para la conexión a proceso y las juntas correspondientes no se suministran normalmente con los sensores, siendo su suministro responsabilidad del cliente.

Si se utilizan componentes con certificado ATEX (transmisor, elemento termométrico de inserción), consulte, por favor, la documentación pertinente (puede encontrar los códigos correspondientes al final del presente documento).

La longitud de inmersión puede incidir en la precisión de la medida. Si la profundidad de inmersión es demasiado pequeña, puede producirse un error en la temperatura registrada debido a que el líquido del proceso presenta una temperatura más baja en la proximidad de las paredes, produciéndose entonces una transferencia de calor a través de la varilla del sensor. Este error no puede despreciarse cuando la temperatura del proceso difiere apreciablemente de la temperatura ambiente. Para eliminar esta fuente de imprecisión, el sensor con vaina debe tener un diámetro pequeño y la longitud de inmersión (L) debe ser, si es posible, por lo menos igual a 80÷100 mm.

En el caso de tuberías de sección pequeña, la punta de la sonda debe alcanzar el eje del conducto y, si es posible, incluso sobrepasarlo ligeramente (véanse las figuras 4A-4B). El aislamiento de la parte externa del sensor reduce la incidencia de los efectos asociados a la poca inmersión. Otra solución consiste en realizar una instalación con inclinación (véanse las figuras 4C-4D).

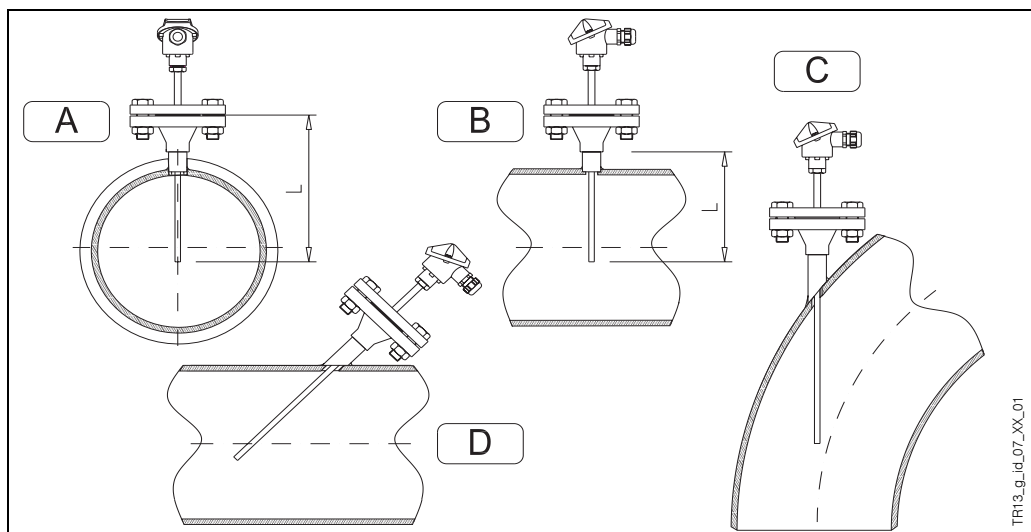


Fig. 4: Ejemplos de instalación

En el caso de flujos bifásicos, escoja prudentemente el punto de medida teniendo en cuenta que puede haber fluctuaciones en la temperatura detectada.

En cuanto a la corrosión, debe señalarse que el material de base (SS 316/1.4404L, SS 316Ti/1.4571, Hastelloy C) de las piezas en contacto con el líquido del proceso puede soportar los productos corrosivos usuales, incluso a temperaturas muy elevadas. En algunos casos puede resultar conveniente dotar el sensor con vaina de una envoltura externa de plástico (véase la sección "Estructura de componentes"). Si desea más información sobre aplicaciones específicas, no dude en ponerse en contacto con el departamento de atención al cliente de E+H. A la hora de ensamblar los componentes de un sensor desmontado, deben utilizarse los siguientes pares de torsión. Son necesarios para que el cabezal presente de nuevo la protección de entrada IP especificada.

Si el sensor se instala en un entorno con mucha humedad y el proceso presenta temperaturas bajas, recomendamos el uso de un cabezal de plástico (p. ej., el modelo TA20B) a fin de evitar problemas de condensación.

Si hay vibraciones, el elemento sensor con película delgada (TF) puede resultar más ventajoso, si bien el comportamiento depende de la intensidad, dirección y frecuencia dominante del modo de vibración.

El elemento sensor Pt 100 con hilo arrollado (WW) presenta un rango de medida y precisión mayores y garantiza una mayor estabilidad a largo plazo.

Componentes del sistema

Cabezal

El cabezal, que incluye los terminales eléctricos o el transmisor, puede ser de distintos tipos y materiales, p. ej., de plástico, de una aleación de aluminio lacada o de acero inoxidable. El modo de acoplarlo con los demás componentes de la sonda así como el prensaestopas utilizado para la entrada de cables aseguran un grado de protección de por lo menos IP65 (véase también la figura 5).

Todos los cabezales disponibles presentan una geometría interna conforme a la norma DIN 43729 (patrón B) y una conexión M24x1,5 para el termómetro.

El cabezal tipo TA20A es el cabezal básico de aluminio que ofrece E+H para los sensores de temperatura. Se suministra con los colores de E+H sin ningún cargo adicional.

El cabezal TA20B es un cabezal de poliamida negro, también llamado el "BBK" en el "mercado de la temperatura".

El TA21E tiene una tapa roscada que está unida al cuerpo del cabezal por medio de una cadena.

El cabezal tipo TA20D (aluminio), también llamado "BUZH", puede incluir un bloque de terminales y un transmisor o dos transmisores a la vez. Para pedir la versión de dos transmisores debe seleccionarse la opción "hilos en voladizo" en la estructura de pedido e indicarse dos transmisores en otra posición independiente (THT1, véase la tabla al final del presente documento).

El cabezal TA20J es un cabezal de acero inoxidable que se utiliza con otros instrumentos de E+H y que puede dotarse con un indicador de cristal líquido (4 dígitos). Funciona con transmisores de 4...20 mA.

El cabezal TA20R es un cabezal que recomienda la división de "Temperatura" de E+H para aplicaciones sanitarias.

El cabezal TA20W (tipo BUS) es un cabezal de aluminio redondo de color azul grisáceo que tiene una pestaña para cerrar la tapa.

El prensaestopas M20x1,5, que se suministra con los cabezales, admite cables con un diámetro comprendido entre 5 y 9 mm.

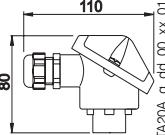
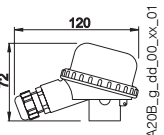
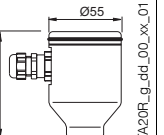
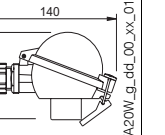
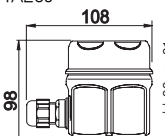
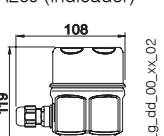
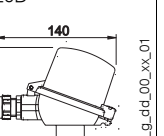
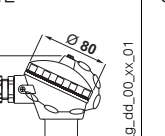
Tipo de cabezal	IP	Tipo de cabezal	IP	Tipo de cabezal	IP	Tipo de cabezal	IP
TA20A 	66 67	TA20B 	65	TA20R 	66 67	TA20W 	66
TA20J 	66 67	TA20J (indicador) 	66 67	TA20D 	66	TA21E 	65

Fig. 5: Cabezales y grado IP correspondiente

Transmisor para cabezal

Los transmisores para cabezal disponibles son (véase también la sección "Electrónica"):

- TMT 180
- TMT 181
- TMT 182
- TMT 184

PCP 4...20 mA
PCP 4...20 mA
Smart HART®
PROFIBUS-PA®.

El TMT 180 y el TMT 181 (véase la figura 6) son dos transmisores programables mediante PC. El TMT 180 se ofrece también en una versión con más precisión (0,1°C en lugar de 0,2°C) en el rango de temperaturas de -50...250°C y en una versión con rango de medida fijo (especificado por el usuario en la fase de realización del pedido).

La salida del transmisor TMT182 proporciona señales superpuestas de 4...20 mA y HART®.

En el caso del transmisor TMT184 (véase fig.7) con señal de salida PROFIBUS-PA®, la dirección para comunicaciones puede fijarse mediante software o unos microinterruptores. El usuario puede especificar la configuración deseada durante la fase de realización del pedido.

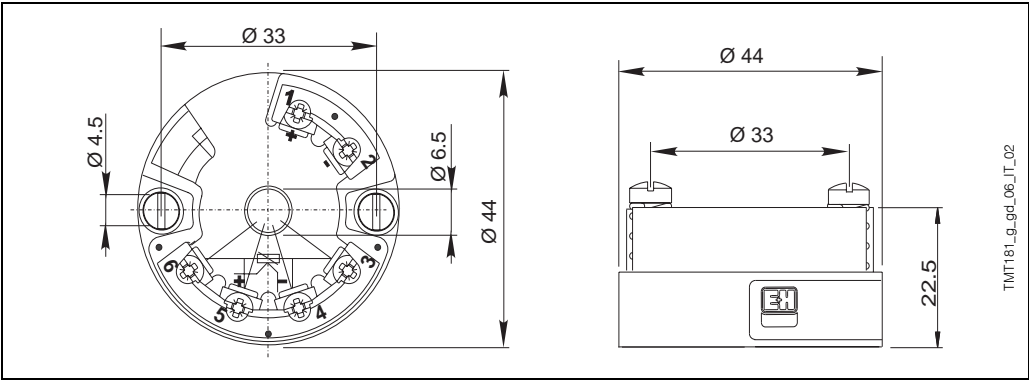


Fig. 6: TMT 180-181-182

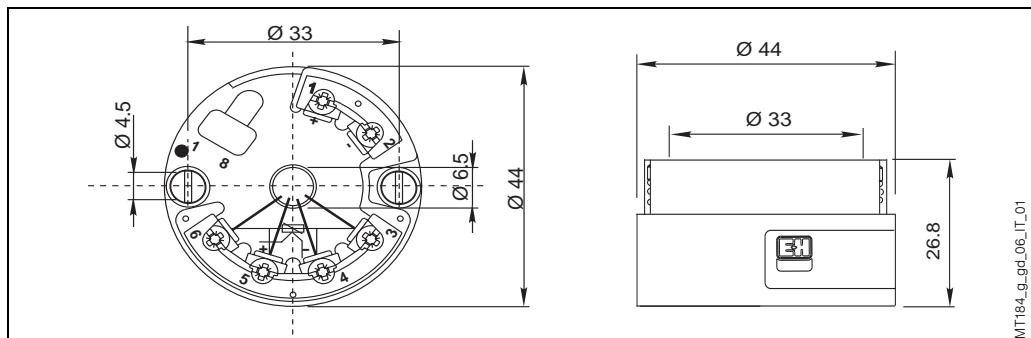


Fig. 7: TMT 184

Cuello de extensión

El cuello de extensión es la pieza situada entre la conexión a proceso y el cabezal. Es una pieza hecha normalmente a partir de un tubo con dimensiones y características físicas (diámetro y material) idénticas a la del tubo situado por debajo de la conexión. Las longitudes estándar del cuello son de 80 ó 145 mm, según la opción seleccionada. En el caso de un sensor con vaina que presenta un diámetro de 12 mm y punta cónica (patrón 3F), el cuello de extensión es de 82 ó 147 mm, respectivamente, en conformidad con la norma DIN 43772. La conexión situada en la parte superior del cuello permite cambiar la orientación del cabezal del sensor.

Como ilustran las curvas de la figura 8, la longitud del cuello de extensión puede influir sobre la temperatura en el cabezal. Es necesario que esta temperatura se mantenga dentro de los límites definidos en el apartado "Condiciones de trabajo".

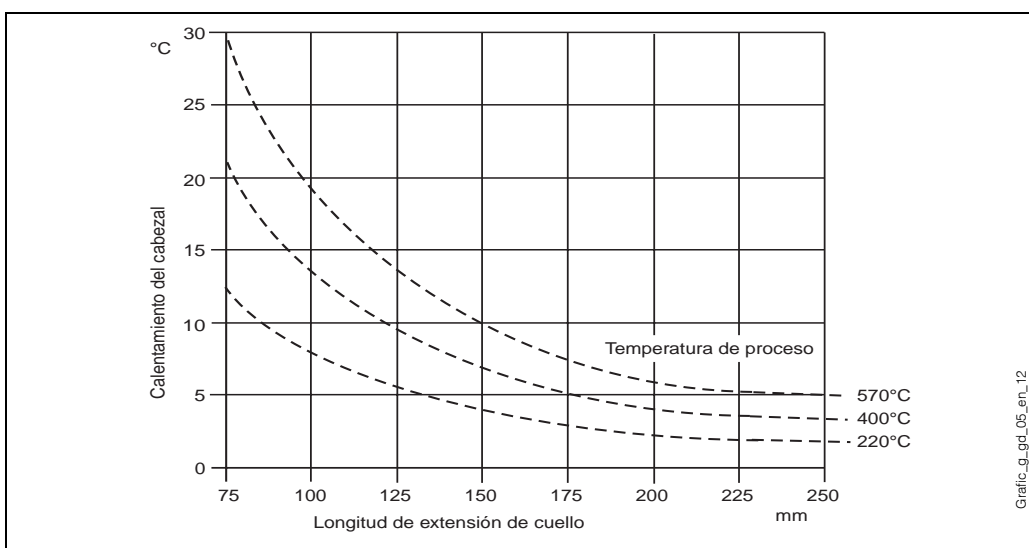


Fig. 8: Calentamiento del cabezal a consecuencia de la temperatura del proceso

Conexiones a proceso

Los tipos de conexiones bridadas estándar disponibles son los siguientes:

- 1" ANSI cl. 150 RF (DN25 PN20 B ISO 7005)
- DN25 PN40 B1 EN 1092 (DIN 2526/7 patrón C)
- DN40 PN40 B1 EN 1092 (DIN 2526/7 patrón C)
- DN50 PN40 B1 EN 1092 (DIN 2526/7 patrón C).

El material de la brida debe ser idéntico al de la varilla del sensor con vaina. Por esta razón, puede disponerse tanto de conexiones de SS 316L/1.4404 como de SS 316Ti/1.4571. Los modelos de Hastelloy C presentan bridas hechas del material básico SS 316L y un disco de Hastelloy C en la superficie que entra en contacto con el líquido del proceso. Hay que seleccionar la opción "disco de PVDF/PTFE" si el sensor con vaina se dota de una envoltura externa.

El acabado superficial estándar de las caras de acoplamiento de las bridas es de 3,2 a 6,4 μm (Ra).

Se puede disponer de otros tipos de bridas bajo demanda.

En la figure 9 se indican las dimensiones básicas de las bridas disponibles utilizando la estructura de pedido (véase el apartado "Información para el pedido" que se encuentra al final de este documento).

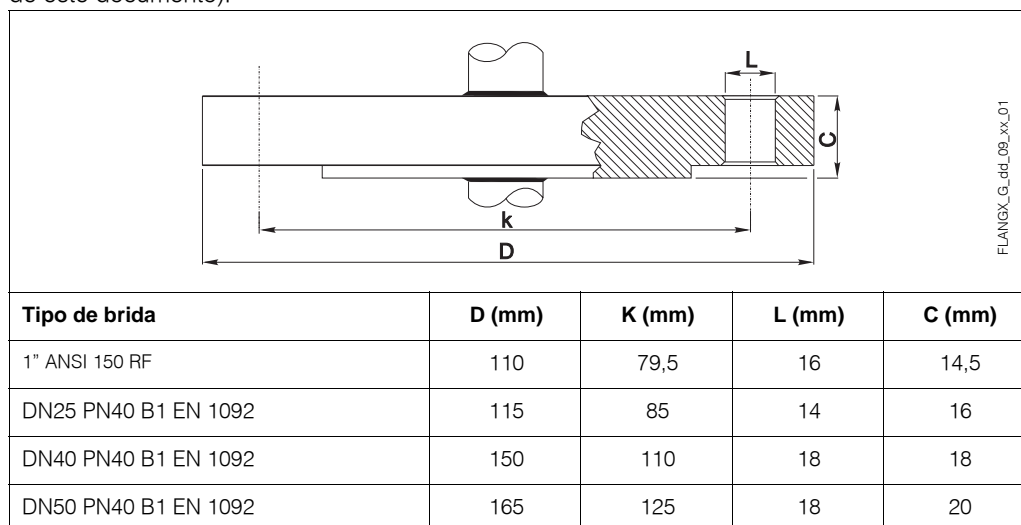


Fig. 9: Dimensiones básicas de las conexiones bridadas

Sonda

En el termómetro TR 13, la sonda comprende un elemento termométrico de inserción que está aislado con material mineral (MgO) y se sitúa dentro de la vaina.

Este elemento de inserción puede adquirirse con una longitud estándar según la norma DIN 43772 o con una de uso común o, también, con una longitud particular especificada por el cliente dentro del rango admisible (véase la "Estructura de pedido" al final del presente documento).

Si se trata de un recambio, la longitud del elemento de inserción (IL) debe escogerse en conformidad con la longitud de inmersión (L) de la vaina. Si requiere piezas de repuesto, consulte la tabla siguiente:

Punta del sensor	Elemento termométrico de inserción	Diámetro del elemento de inserción;	Cuello de extensión	Longitud del elemento de inserción (mm)
Recta	TPR 100	6 mm	80 mm	IL = L + +90
Reducida partiendo de Ø 9 y 11 cónica partiendo de Ø 9	TPR 100	3 mm	80 mm	IL = L + +90
Cónica sobre Ø 12	TPR 100	6 mm	82 mm	IL = L + +90
Recta	TPR 100	6 mm	145 mm	IL = L + +155
Reducida partiendo de Ø 9 y 11 cónica partiendo de Ø 9	TPR 100	3 mm	145 mm	IL = L + +155
Cónica sobre Ø 12	TPR 100	6 mm	147 mm	IL = L + +155
Recta / cónica sobre Ø 12	TPR 100	6 mm	E	IL = L + E + +10
Reducida partiendo de Ø 9 y 11 Cónica partiendo de Ø 9	TPR 100	3 mm	E	IL = L + E + +10

Si bien el diagrama de conexionado suministrado con el sensor Pt100 simple corresponde al de una configuración a cuatro hilos, la conexión del transmisor puede efectuarse también a tres hilos, dejándose de conectar entonces uno de los terminales.

La configuración a dos hilos para el sensor Pt100 doble sólo está disponible para los elementos de inserción con certificado ATEX.

En lo que respecta a características del sensor con vaina, la rugosidad superficial (Ra) de las partes en contacto con el medio es de 1,6 µm y la punta puede ser de los distintos tipos (reducida o cónica) descritos en la figura 10; Si el sensor con vaina se pide como pieza de recambio, entonces se denomina TW 13 (véase el código de la información técnica correspondiente al final del presente documento).

Para una sonda Pt100 con hilo arrollado recomendamos no utilizar la versión reducida de "5x20 mm" (tipo R).

Para los sensores con vaina de tubería recta y diámetros de 11 ó 12 mm puede pedirse una envoltura externa de PTFE (Teflon®) o PVDF. El diámetro externo de la varilla de la vaina será entonces de 15 ó 16 mm y la longitud de inmersión algo mayor debido a las diferencias en la expansión térmica del tubo metálico y la envoltura de plástico. La parte superior de la envoltura se ajusta mediante un disco del mismo material que se inserta entre la brida y contrabrida.

El uso de dimensiones estándar (cuello de extensión y longitud de inmersión) permite utilizar elementos de inserción con varios tipos de sensores a la vez que garantiza tiempos de entrega rápidos; nuestros clientes pueden por tanto reducir el número de piezas de repuesto que deben mantener en existencias.

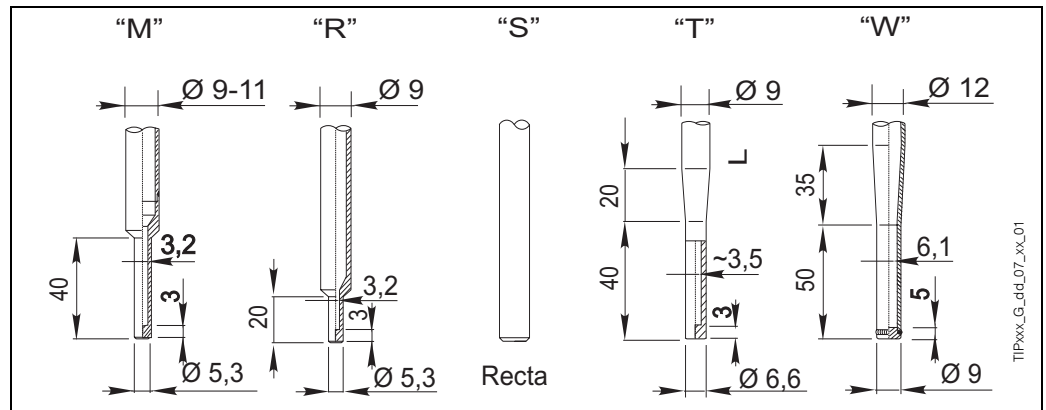


Fig. 10: Puntas de vaina reducidas (izquierda) y cónicas (derecha)

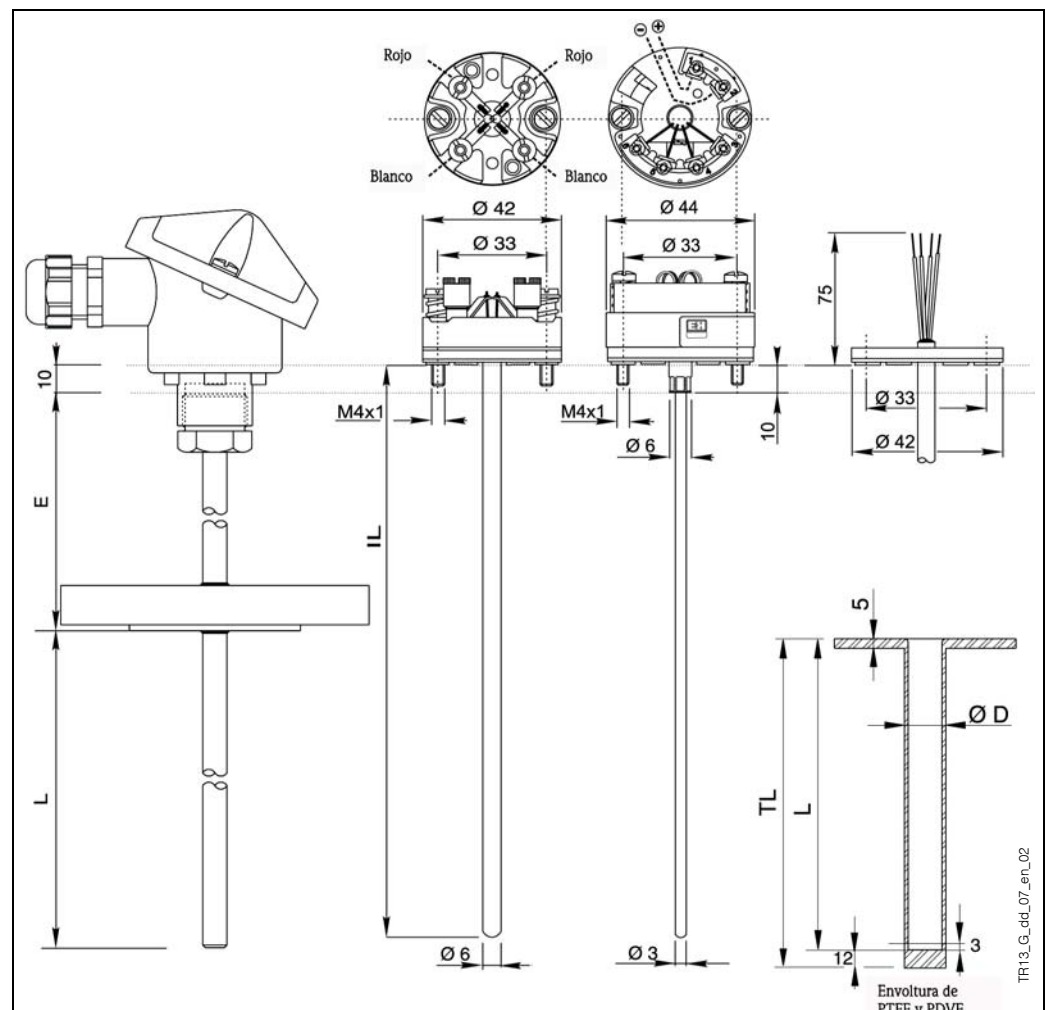


Fig. 11: Componentes funcionales

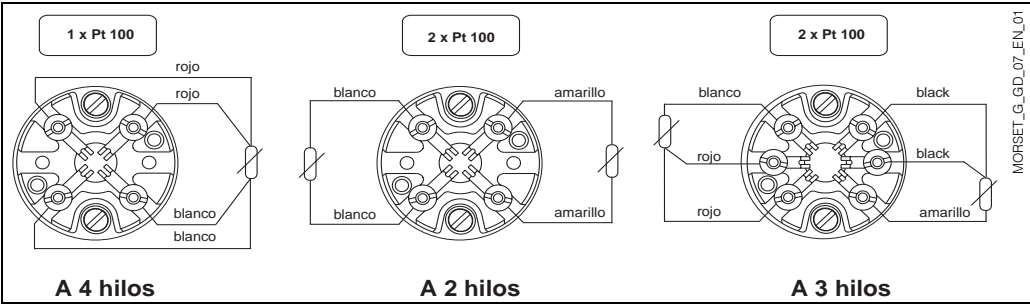


Fig. 12: Diagramas de conexión estándar (bloque de terminales cerámico)

Certificados

Certificado Ex	<p>Certificado ATEX KEMA 01 ATEX1169 X (1 GD IIC EEx ia T6...T1 T85...450°C).</p> <p>En cuanto al certificado NAMUR NE 24 y a la Declaración de Conformidad según la norma EN 50020, el servicio de atención al cliente de E+H le podrá proporcionar encantado información detallada al respecto.</p>
Certificado PED	<p>Se tiene en cuenta la directiva sobre equipos presurizados (PED 97/23/CE). Debido a que el párrafo 2.1 del artículo 1 no es aplicable a este tipo de instrumentos, el TR 13 destinado a usos generales no requiere la marca CE.</p>
Certificado de materiales	<p>El certificado de materiales 3.1.B (según la norma EN 10204), que se refiere a los materiales de las piezas que entran en contacto con el líquido del proceso, puede seleccionarse directamente en la estructura de pedido del producto. Cualquier otro tipo de certificado referente a materiales tiene que pedirse por separado.</p> <p>El certificado "abreviado" comprende declaraciones simplificadas sin incluir documentos relacionados con los materiales utilizados en la fabricación del sensor, garantizándose con este certificado la trazabilidad de los materiales mediante el número de identificación del termómetro. El usuario puede pedir posteriormente, en caso necesario, los datos relativos al origen de los materiales.</p>
Pruebas realizadas con el sensor con vaina	<p>Las pruebas de presión se realizan a temperatura ambiente con el fin de verificar la resistencia del sensor con vaina según las especificaciones indicadas en la norma DIN 43772. En el caso de las vainas que no satisfacen dicha norma (porque presentan una punta reducida, una punta cónica sobre un tubo de 9 mm, dimensiones especiales, ...), la presión se verifica con el tubo recto de dimensiones similares. Los sensores con certificado de aptitud para zonas con peligro de deflagración (Ex) se someten siempre a pruebas de presión según estos mismos criterios. Se pueden realizar también sobre demanda pruebas de resistencia a otras presiones. La prueba de penetración de líquidos sirve para verificar la ausencia de grietas en las soldaduras del sensor con vaina.</p>
Informe de pruebas y calibración	<p>En lo que se refiere a pruebas y calibración, el "Informe de Inspección" constituye una declaración de cumplimiento de los puntos esenciales de la norma DIN EN 60751.</p> <p>La "calibración de fábrica" se realiza en un laboratorio acreditado (acreditación europea) de E+H conforme a un procedimiento interno. Se puede pedir también por separado una calibración según otro procedimiento acreditado en Europa (calibración SIT). La calibración se realiza con el elemento de inserción termométrico.</p>

Otras informaciones

Mantenimiento	<p>Los termómetros Omnigrad S TR62 no requieren ningún mantenimiento especial. En el caso de componentes con Certificado ATEX (transmisor, elemento termométrico de inserción), consulte, por favor, la documentación pertinente (cód. pedido indicados al final del presente documento).</p>
Tiempo de entrega	<p>En el caso de cantidades pequeñas (aproximadamente 10 unidades) y opciones estándar, la entrega se realiza entre 5 y 15 días, según la configuración pedida.</p>

Información para el pedido

Estructura de pedido

TR13	Certificado de seguridad (Ex)		
	A	No se requiere la certificado Ex	
	B	Certificado ATEX II 1 GD EEx-ia IIC	
	C	*Certificado NAMUR NE 24	
	D	**Declaración del Fabricante" según norma EN 50020	
		Material del cabezal, portacables, grado IP	
	A	TA20A aluminio, portacables M20x1,5, IP66/IP67	
	4	TA20A aluminio, conector PROFIBUS® , IP66	
	2	TA20A aluminio, portacables 1/2" NPT, IP66/IP67	
	7	TA20B poliamida, negro, portacables M20x1,5, IP65	
	E	TA21E aluminio, tapa roscada, M20x1.5, IP65	
	6	TA20D aluminio, tapa alta, portacables M20x1,5,IP66	
	5	TA20D aluminio, tapa alta, conector PROFIBUS® , IP66	
	8	TA20D aluminio, tapa alta, portacables 1/2" NPT, IP66	
	J	TA20J SS316L, portacables M20x1,5, IP66/IP67	
	K	TA20J SS316L, con indicador, portacables M20x1,5, IP66/IP67	
	M	TA20J SS316L, conector PROFIBUS® , IP66	
	R	TA20R SS316L, tapa roscada, portacables M20x1.5, IP66/67	
	S	TA20R SS316L, tapa roscada, conector PROFIBUS® , IP66	
	W	TA20W aluminio, tapa redonda, pestaña, portacables M20x1,5, IP66	
	Y	Versión especial	
		Diámetro de tubería, tipo de material, acabado	
	A	Diámetro de tubería:	9 mm Material: SS 316L/1.4404, Ra<1,6 µm
	D	Diámetro de tubería:	9 mm Material: SS 316Ti/1.4571, Ra<1,6 µm
	G	Diámetro de tubería:	9 mm Material: Hastelloy C, Ra<1,6 µm
	B	Diámetro de tubería:	11 mm Material: SS 316L/1.4404, Ra<1,6 µm
	E	Diámetro de tubería:	11 mm Material: SS 316Ti/1.4571, Ra<1,6 µm
	H	Diámetro de tubería:	11 mm Material: Hastelloy C, Ra<1,6 µm
	F	Diámetro de tubería:	12 mm Material: SS 316Ti/1.4571, Ra<1,6 µm
	R	Diámetro de tubería:	11 mm + Envoltura de PTFE d.15 mm
	S	Diámetro de tubería:	12 mm + Envoltura de PVDF d.16 mm
	Y	Especial	Versión
		Longitud del cuello de extensión E (60-250 mm)	
	1	80 mm, longitud de extensión E (82 mm con punta mod. "W")	
	3	145 mm, longitud de extensión E (147 mm con punta mod. "W")	
	8	... mm, longitud de extensión E a especificar	
	9	... mm, longitud de extensión E especial	
		Tipo de brida, acabado estándar Ra 3,2-6,4 µm	
		(el material tiene que ser el mismo que el de la tubería)	
	AB	1" ANSI 150 RF, material SS 316L	(DN25 PN20 B ISO7005)
	EA	DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L	(DIN 2526/7 patrón C)
	EB	DN40 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L	(DIN 2526/7 patrón C)
	EC	DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L	(DIN 2526/7 patrón C)
	FA	DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316Ti	(DIN 2526/7 patrón C)
	FB	DN40 PN40 B1 EN 1092, material SS 316Ti	(DIN 2526/7 patrón C)
	FC	DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316Ti	(DIN 2526/7 patrón C)
	HA	DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de Hast.	(DIN 2526/7 patrón C)
	HC	DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de Hast.	(DIN 2526/7 patrón C)
	PA	DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de PVDF	(DIN 2526/7 patrón C)
	PC	DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de PVDF	(DIN 2526/7 patrón C)
	TA	DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de PTFE	(DIN 2526/7 patrón C)
	TC	DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de PTFE	(DIN 2526/7 patrón C)
	YY	Versión especial	
		Tipo de punta	
	S	Punta recta sin reducción	
	R	Punta reducida, L >= 30 mm (tubería SS 9 mm)	
	M	Punta reducida, L >= 80 mm (tubería 9 y 11 mm)	
	T	Punta cónica, L >= 100 mm (tubería SS 9 mm)	
	W	Punta cónica, L >= 120 mm conforme a DIN 43772 patrón 3F (tubería SS 12 mm con longitud E a partir de 87 y 147 mm)	
	Y	Versión especial	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Estructura de pedido

15

Documentación suplementaria

<input type="checkbox"/> Termómetros de resistencia Omnigrad TST - Información general	TI 088T/02/en
<input type="checkbox"/> Cabezales con terminales - Omnigrad TA 20	TI 072T/02/en
<input type="checkbox"/> Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP® Pt TMT 180	TI 088R/09/en
<input type="checkbox"/> Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP® PCP TMT 181	TI 070R/09/en
<input type="checkbox"/> Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP® HART® TMT 182	TI 078R/09/en
<input type="checkbox"/> Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP® PA TMT 184	TI 079R/09/en
<input type="checkbox"/> Elementos de inserción RTD para sensores de temperatura - Omniset TPR100	TI 268T/02/en
<input type="checkbox"/> Vainas para sensores de temperatura - Omnigrad M TW 13	TI 264T/02/it
<input type="checkbox"/> Envolturas de sensores con vaina	TI 233T/02/en
<input type="checkbox"/> Instrucciones de seguridad para el uso en zonas peligrosas	XA 003T/02/z1
<input type="checkbox"/> Termolab de E+H - Certificados de calibración de termómetros industriales. Termómetros de resistencia RTD y termopares	TI 236T/02/en

Sujeto a modificaciones

Oficina Central Internacional

España

Endress+Hauser
GmbH+Co. KG
Instruments International
Colmarer Str. 6
79576 Weil am Rhein
Deutschland

Tel. +49 76 21 9 75 02
Fax +49 76 21 9 75 34 5
www.endress.com
info@ii.endress.com

Endress+Hauser S.A.
C/Constitució, 3
08960 Sant Just Desvern
Barcelona

Tel. +34 93 480 33 66
Fax +34 93 473 38 39
www.es.endress.com
info@es.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Earth-Rite® RTR™

Puesta a tierra estática para camiones cisterna en atmósferas con polvo y todas las zonas seguras en zonas 21 y 22.

El **Earth-Rite RTR** es el sistema más avanzado de puesta a tierra de camiones cisterna para la protección del personal y recursos de la planta contra los peligros de la estática durante las operaciones de carga y descarga de camiones cisterna.

Esta tecnología única garantiza que el flujo de producto no comience a menos que el **RTR** detecte la conexión al camión cisterna y a una tierra capaz de disipar las cargas estáticas que se puedan acumular en el camión cisterna. Una vez confirmados estos parámetros, el **RTR** autoriza el trasvase de producto y cualquier carga estática generada en el camión cisterna durante el proceso se descarga de inmediato a tierra.

El **RTR** funciona mediante una pinza de puesta a tierra universal y no precisa de la instalación de ningún equipo especial en los camiones cisterna. Se puede utilizar con todos los tipos de cisternas a granel comunes sin modificaciones especiales.



IECEx



SIL 2



El **Earth-Rite RTR** incluye:

- **Encapsulado disipador estático**, que incorpora módulo interface de control de tierra estática con seguridad intrínseca.
- **Caja de empalme de conexión a tierra** con punto de almacenamiento de pinza y conector de conexión rápida.
- **Pinza de puesta a tierra universal de acero inoxidable reforzado** con cable extensible Hytrel® y conectores rápidos.



El **Earth-Rite RTR** se puede instalar en zonas seguras y atmósferas con polvo de zona 21 y 22. También se puede instalar en zona 2. **Si precisa un RTR Earth-Rite de zona I**, póngase en contacto con Newson Gale o su distribuidor local.



Tecnología triple

MODO 1 | Reconocimiento del camión cisterna

Confirma que la pinza RTR está conectada a la cisterna y excluye la conexión a otros objetos metálicos conductores (p. ej., pórtico de carga o partes del camión no conectadas a la cisterna).

MODO 2 | Verificación de conexión a tierra

Verifica que el RTR está conectado a tierra real.

MODO 3 | Supervisión continua de bucle a tierra

Confirma que la conexión de la pinza y la conexión a tierra es buena durante todo el proceso de trasvase, garantizando que la resistencia de la conexión no supera los 10 ohmios.



LUZ VERDE
Modo triple, control total para que el RTR permita el trasvase de producto



Los **LED** parpadeantes confirmar el buen estado de la conexión a tierra

Opciones

RTR Tester

Selector de modo mediante interruptor de llave

Carrete de cable autoretráctil

Luz estroboscópica a prueba de explosiones

Disponibles versiones IEC/Cenelec (europeas) y NEC/CEC (Norte América)

Certificación



Protección contra ingreso
IP 66

Gama de temperaturas
-40°C a +55°C - ATEX
-13°F a +122°F - CSA

Fuente de alimentación

110/120V o 220/240V AC, 50-60 Hz
12V o 24V DC

Cumple CENELEC CLC/TR: 50404 y NFPA77	El punto de control de resistencia de 10 ohmios cumple los estándares de control estático en zonas de peligro: CENELEC CLC/TR: 50404 & NFPA77.
Interface sencilla de operador	La sencilla indicación GO/NO GO informa al operador si la cisterna está conectada a tierra. Cuando la conexión a tierra positiva se establece, los indicadores intermitentes de alta visibilidad se activan en el estado de MODO 3 Supervisión continua de bucle a tierra.
Control / capacidad de conexión (Dos contactos de salida sin voltaje)	El primer contacto de salida se puede utilizar para la conexión con dispositivos de control de flujo (p. ej., bombas, válvulas, PLC) para garantizar que el producto no fluya a menos que el RTR haya establecido una conexión a tierra de la cisterna. El segundo contacto de salida puede controlar dispositivos de atención (p. ej., luces estroboscópicas) para advertir al personal de que está en marcha una operación peligrosa de trasvase.
Amplia gama de temperatura de funcionamiento	El sistema RTR puede funcionar en condiciones climáticas extremas sin modificaciones o protección especial (-40 °C a +55 °C).
Pinza y cable desmontables	El sistema de conexión rápida permite una retirada flexible y sencilla de la pinza de puesta a tierra y el cable de la zona de peligro para su mantenimiento.
Encapsulado disipador estático	Adecuado para su instalación en todas las zonas seguras, atmósferas con polvo de zona 21 y 22 y con gas/vapor de zona 2.

Para códigos de pedido e información técnica detallada, consulte la hoja de características del producto.

La Earth-Rite RTR forma parte de la gama de Earth-Rite de equipos de puesta a tierra estática y de unión de Newson Gale

Básculas puente DigiTOL



Célula de carga

POWERCELL® MTX®

Operaciones fiables

Pesaje preciso

Alto valor añadido

Rendimiento contrastado

Mínimo mantenimiento



Pesaje fiable y preciso
instalar y usar durante años

METTLER TOLEDO

Las células de carga POWERCELL® MTX® eliminan costes de mantenimiento imprevistos

- **Funcionamiento de la báscula fiable e ininterrumpido 24/7**
- **Pesaje preciso que evita pérdidas económicas**
- **Diseñadas para resistir en todas las condiciones climáticas**

Fiabilidad

Cada minuto que su báscula pase sin funcionar significa una pérdida económica o riesgo legal. Las células de carga POWERCELL están diseñadas para mantener su báscula en funcionamiento ininterrumpido. Cada célula de carga calcula y transmite un peso 15 veces por segundo. Si hay un error de pesaje, por avería en una célula, se genera inmediatamente un mensaje de aviso para el operario. Se evitan las consecuencias de pesajes erróneos.

Precisión

Un pesaje impreciso significa un coste incontrolado. Al ofrecerle pesajes precisos, las células de carga POWERCELL le ayudan a evitar pérdidas económicas debido a facturaciones incorrectas, quejas de clientes y multas por exceso de carga. Cada célula de carga tiene un microprocesador incorporado que controla continuamente el rendimiento de la célula y compensa automáticamente los cambios de temperatura y otros factores externos.

Componentes 100% de acero inoxidable, resistentes a la corrosión.

Juntas soldadas – La célula de carga es estanca incluso si se sumerge.

Funda de goma – Impide que los escombros puedan afectar a la precisión del pesaje.

La célula de carga MTX usa tecnología POWERCELL ampliamente contrastada, que incorpora la última tecnología en pesaje. La hemos diseñado para que cumpla dos objetivos básicos: que funcione con fiabilidad

durante una larga vida y que pese con precisión en cualquier tipo de entorno. El resultado es una célula de carga de gran capacidad que ofrece el mejor retorno de la inversión al cumplir las exigencias reales del pesaje industrial.

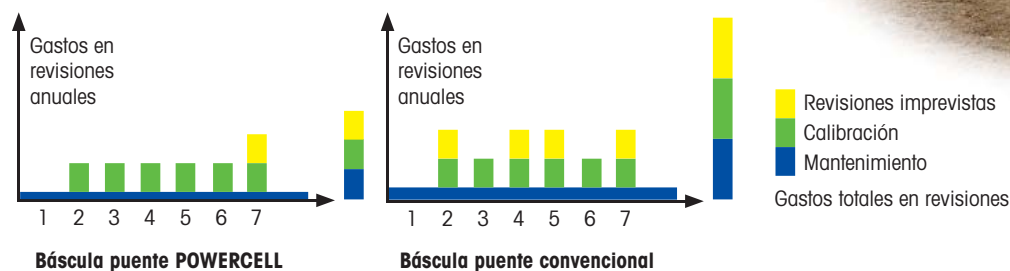


Valor añadido

Cuando seleccione una célula de carga, tenga en cuenta el coste total de su compra. Además del precio de compra inicial hay que añadir los costes fijos como el mantenimiento y costes variables como revisiones imprevistas y

periodos de inactividad. Todo ahorro inicial en la compra de células de carga de menor coste puede ser anulado por el alto coste de su mantenimiento. Las células de carga POWERCELL® representan la mejor inversión del periodo.

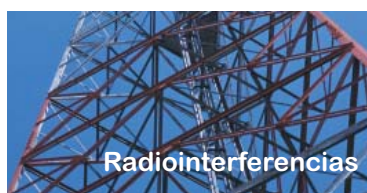
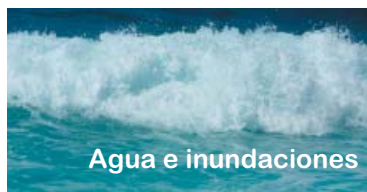
Aprovéchese de una planificación a largo plazo: calcule el coste total de la compra.



Rendimiento contrastado

Las células de carga POWERCELL tienen un historial demostrado de rendimiento preciso y fiable. Han sido probadas minuciosamente y están aprobadas por la mayoría de autoridades de Pesas y Medidas. Con más de medio millón de células instaladas y funcionando por todo el mundo, nuestra línea de células de carga POWERCELL ha demostrado su capacidad de trabajo y resistencia en los entornos industriales más difíciles.

Diseñada para cualquier clima



Sistema POWERCELL típico

(Todo de un sólo proveedor)



Báscula puente con 4 a 24 células de carga



Terminal de báscula



Display remoto ADI310



Software OverDrive™ para pesaje de vehículos

Ethernet

Su sistema ERP/CRM

Células de carga POWERCELL

Resumen de beneficios

- Diseño robusto que reduce la necesidad de revisiones.
- Capacidad de autodiagnóstico que identifica los problemas rápidamente.
- Cajas de conexión que no requieren ajustes.
- Cables de conexión rápida que pueden sustituirse en segundos.
- Cables con doble protección que evitan los daños ocasionados por roedores.



Esta báscula con células POWERCELL® ha estado en funcionamiento continuado durante 14 años (más de 1,25 millones de camiones).



Cable de célula de carga con doble protección.

Especificaciones

Alcance nominal	25 tm (55.000 lb) y 45 tm (100.000 lb)
Diseño	Compresión, columna basculante
Material	Acero inoxidable 304 y 17-4 PH
Protección medioambiental	IP68/IP69K
Protección contra rayos	IEEE 4-1978
Aprobación NTEP	NIST H44 IIL-M 10.000d (CC# 88-091A4)
Aprobación OIML	R60 C3, C4, C5, C6 (T2206/TC5408)
Aprobación Factory Mutual*	N.º de Id. 3004084
Aprobación ATEX*	KEMA 03ATEX1166, KEMA 03ATEX1250

*La precisión del pesaje no se ve comprometida por barreras de seguridad intrínseca MT.



www.mt.com

Para mayor información

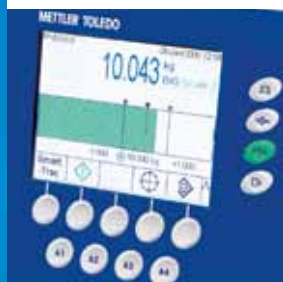
Mettler-Toledo S.A.E.

Miguel Hernández 69-71
E-08908 L'Hospitalet de Llobregat
Barcelona
Tel. +34 93 223 76 00
Fax +34 93 223 76 01

Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso.
© 2006 Mettler-Toledo S.A.E.

MTMS 44099717

Potencia y rendimiento para operaciones de pesaje avanzadas



Pantalla gráfica con SmartTrac™

Optimice la cantidad de información de proceso visible con la pantalla gráfica LCD de color TFT activo QVGA. Ayuda a reducir los errores operativos y mejora la productividad.



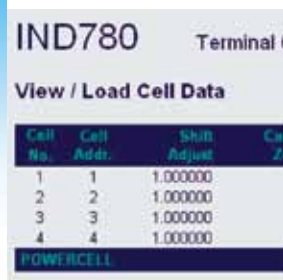
Gran cantidad de interfaces de báscula y comunicación

Las diversas opciones de conectividad para diferentes tecnologías de interfaz de báscula, interfaces PLC, interfaces serie y comunicaciones Ethernet incrementan la flexibilidad al reunir una combinación de requisitos de integración de mediciones y datos.



Carcasa de acero inoxidable

Carcasa de montaje en pared/escritorio con protección IP69K apta para lavados a presión en entornos de fabricación alimentarios y farmacéuticos.



Mantenimiento predictivo

Mantenimiento predictivo incorporado y herramientas de diagnóstico como monitorización de condiciones de báscula y célula de carga, gestión de calibración, servidor web, registros de error y alertas por correo electrónico.



IND780

Terminal industrial

El IND780 es un terminal idóneo para una amplia gama de aplicaciones específicas gracias a su flexibilidad de configuración y rápido procesamiento multitarea. Incorpora conectividad para múltiples tecnologías de sensor, redes, PLC y mucho más, y proporciona una plataforma para soluciones que pueden personalizarse utilizando la funcionalidad básica de los terminales, aplicaciones opcionales o la herramienta de programación TaskExpert™.

IND780

Especificaciones

Dimensiones de la carcasa (L x An x Pr) y tipo	Montaje en panel: 220 x 320 x 105 mm (8,7 x 12,6 x 4,1 in), panel frontal de acero inoxidable, certificación tipo 4x/12 Montaje en entornos difíciles/escritorio/pared/columna: 200 x 299 x 235 mm (7,8 x 11,8 x 9,3 in), acero inoxidable, certificación IP69K
Teclado	Teclado táctil con 30 teclas y teclado numérico, teclas de navegación, teclas de función, teclas programables y teclas de aplicación
Pantalla	Pantalla gráfica LCD retroiluminada; 320 x 240 píxeles; QVGA, 145 mm (5,7 in) diagonal; color TFT activo
Peso de expedición	5 kg (11 lb)
Alimentación	Fuente de alimentación universal; consumo de 100 a 240 V CA, de 49 a 61 Hz, 400 mA
Tipos de báscula	Báscula analógica: 10 V CC excitación, alimentación hasta 8 células de carga de 350Ω, 2 ó 3 mV/V, por canal POWERCELL® PDX®, POWERCELL® MTX®, RAAD Box MTX Báscula IDNet: Bases Pik-Brick y T-Brick para pesaje de alta precisión Báscula SICS (serie 4, balanzas Excellence, X-Base, WM/WMH)
Velocidad de actualización	A/D de 366 Hz, objetivo (punto de ajuste) de 50 Hz, interfaz PLC hasta 20 Hz, serie hasta 20 Hz
Conectividad estándar	(1) RS-232, (1) RS-232/422/485; Ethernet 10/100 Base-T; USB Master (teclado externo o tarjeta de memoria)
Protocolos de comunicación	Entradas: Comandos ASCII para Borrar, Tara, Imprimir, Cero; código de barras; teclado; SICS nivel 0 y nivel parcial 1 Salidas: METTLER TOLEDO continua o por demanda con hasta 10 plantillas configurables; plantilla continua; impresión de informes; interfaces de módulo externo de entrada/salida ARM100 y DeviceNet Bridge (DNB)
Entorno operativo	-10 °C a 40 °C (14 °F a 104 °F), humedad relativa del 10% al 95%, sin condensación
Aprobaciones de pesos y medidas	EE. UU.: Clase II 100,000d; Clase III/IIIL 10,000d; CoC 06-017 Canadá: Clase II 100,000d; Clase III/IIIL 10,000d/20,000d; CoC #AM-5592 Europa: la Clase II depende de la base de la plataforma; Clase III, IIII 10,000e; TC6944
Aprobaciones de seguridad	cUL, UL, CE
Homologaciones para zonas peligrosas	Analog/IDNet/Flow Meter: CL I GP A-D DIV 2; CL II GP F,G DIV 2; CL III; CL I ZONE 2 GP IIC cuando se instala según croquis METTLER TOLEDO 64069877 PDX: CL I GP C,D DIV 2; CL II GP F,G DIV 2; CL III; CL I ZONE 2 GP IIB cuando se instala según croquis METTLER TOLEDO 64069877. MTX: No aprobado para uso en áreas peligrosas II 3 G Ex nA nL [nL] IIB T4 II 3 D Ex tC IIIC T85°C Dc IP69K (Montaje en entornos difíciles)/ IP65K (Montaje en panel)
Opciones de interfaz de comunicación	PLC (solo una opción): Salida analógica (2 canales, 4-20 mA), Allen Bradley® RIO, ControlNet™, Profibus™ DP, Ether-Net/IP™, DeviceNet™, Ethernet / IP®, Modbus TCP. Módulo de salida analógica A100: convierte la señal continua o en serie SICS de METTLER TOLEDO en una señal de 4/20 mA. Módulo de entrada/salida digital ARM100: amplía el control de entrada y salida discreta del IND780 a ubicaciones remotas
Opciones de E/S digitales	E/S discretas: máximo de 40 entradas y 56 salidas Locales (relé o estado sólido): uno o dos módulos, cada uno con 4 entradas, corriente de entrada externa de 5-30 V CC; 4 salidas @ 30 V CA/V CC, 1 A máx. Remotas: Hasta 8 módulos E/S ARM100, 4 entradas/6 salidas @ 60 V CC/250 V CA, 1 A máx.

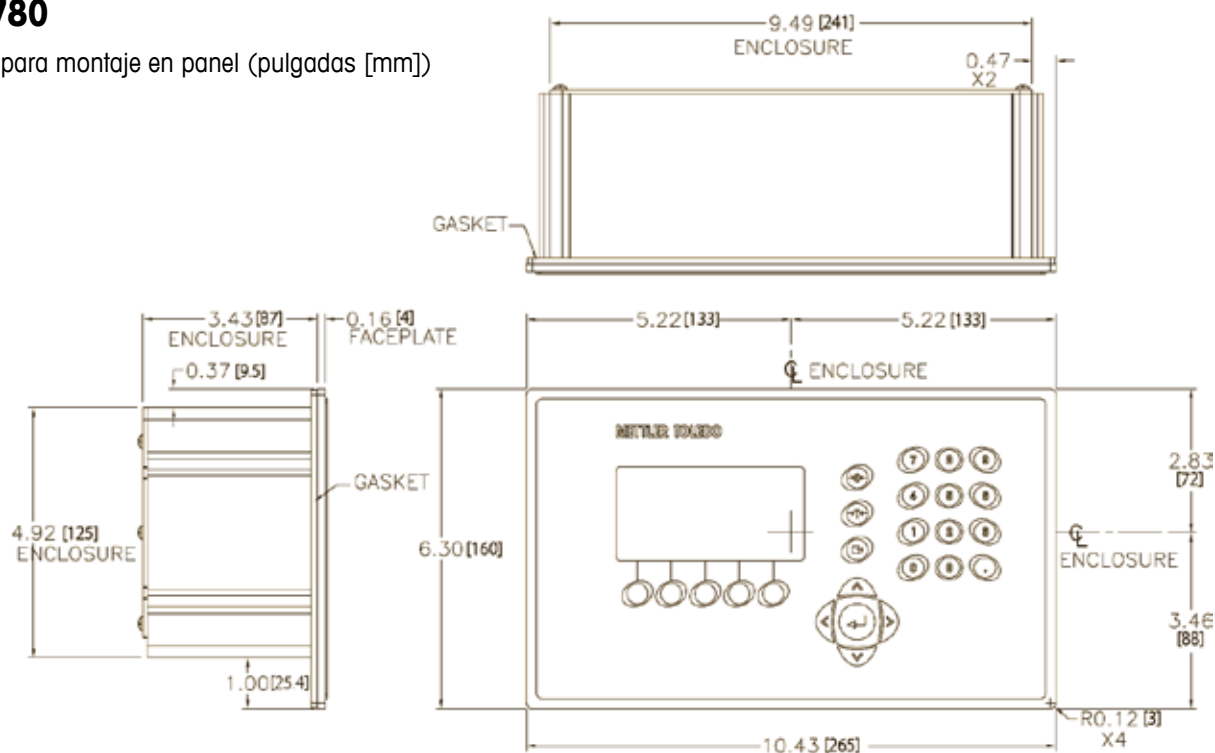
IND780

Características y funciones de software

Conexión de hasta cuatro canales de báscula más báscula de suma con aprobación metrológica
Pesaje de intervalo o rango único o múltiple
Cálculo de velocidad para cada canal de báscula, con unidades de peso y tiempo seleccionables
Modo operativo de clasificación de exceso/defecto seleccionable con gráficos
Modo de transferencia de materiales seleccionable
Comparadores – objetivos sencillos para la comparación de peso o velocidad con rangos o valores objetivos
Modo ID para un secuenciamiento de transacciones guiado
Pantalla gráfica SmartTrac™
Tablas de memoria para almacenamiento de valores de tara y objetivos
Cambio de unidades, incluyendo unidades del cliente
Memoria fiscal con almacenamiento de hasta 256 000 registros
Registros de totales y subtotales de peso acumulado
Diez plantillas de impresión personalizables e impresión de informes
Filtrado digital TraxDSP™ para células de carga analógicas
Monitorización y registro de rendimiento de TraxEMT™, incluye herramientas en línea
Calibración tradicional con linealización de 5 puntos
Calibración CalFREE™ sin pesas de prueba
Procedimiento de calibración por pasos
Agrupación de redes Ethernet con hasta 20 terminales enlazados para compartir consola remota, datos e interfaz
Compatibilidad con software de desarrollo de aplicación TaskExpert™ y herramienta de configuración InSite™
Compatibilidad con los siguientes módulos de software de aplicación:
<ul style="list-style-type: none"> Axle-780 para pesaje de vehículos en una báscula de eje de una plataforma Drive-780 para pesaje de vehículos entrantes/salientes COM-780 para protocolos de comunicación ya existentes Q.IMPACT 780; control avanzado de transferencia de materiales para preparación de lotes, mezclado y llenado

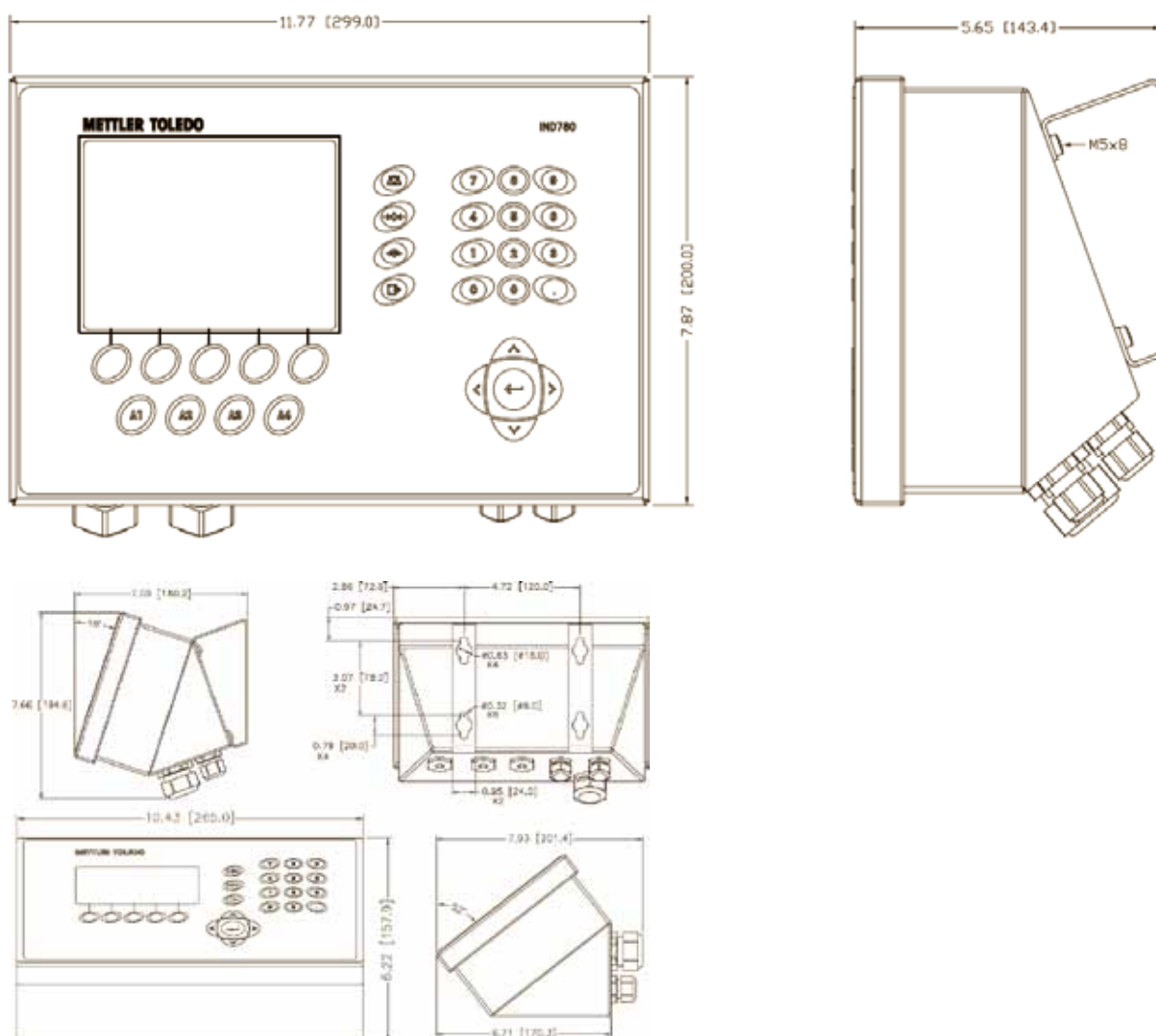
IND780

Cotas para montaje en panel (pulgadas [mm])



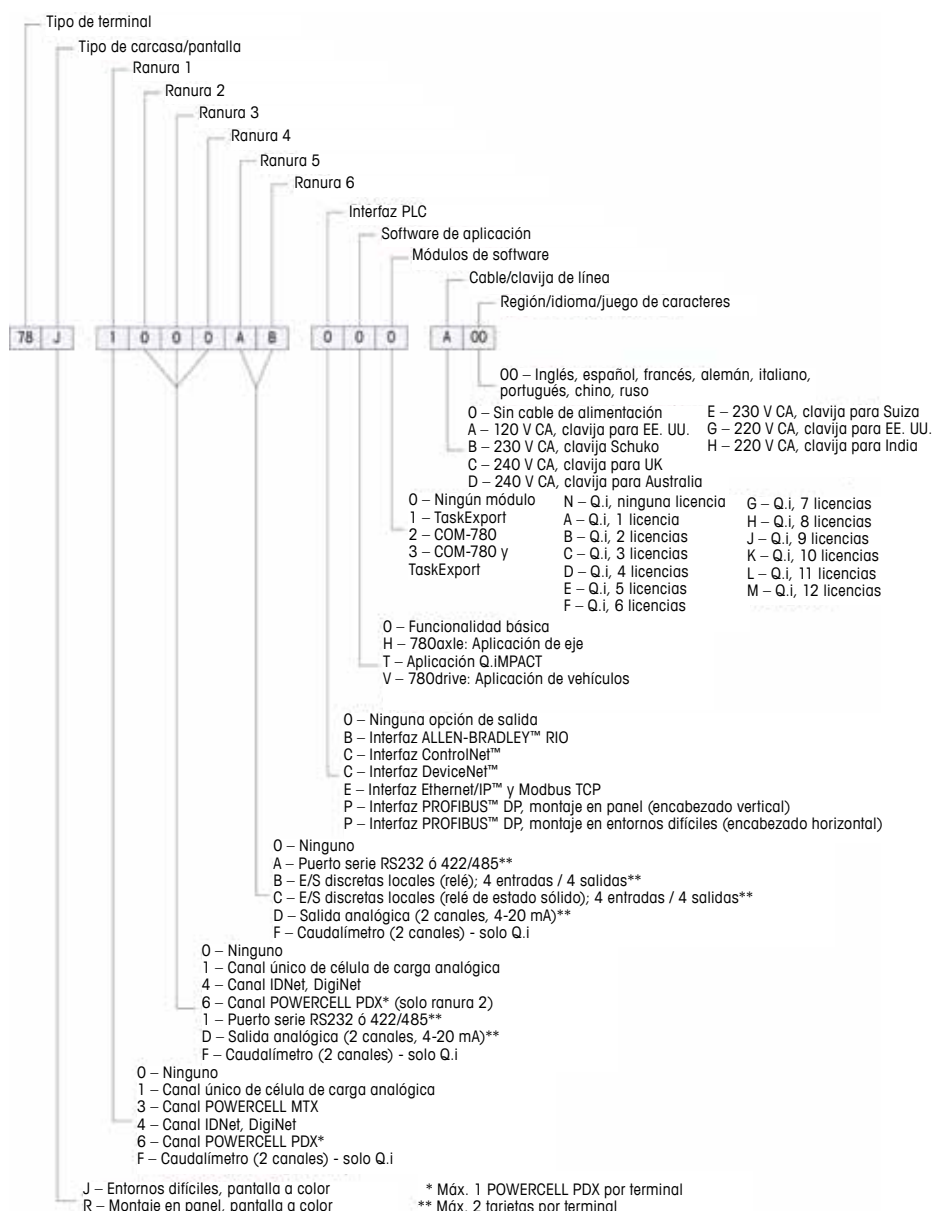
IND780

Cotas para entornos difíciles (pulgadas [mm])



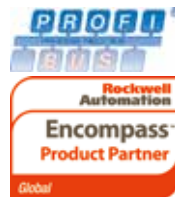
IND780

Identificación de modelo



Conectividad total

METTLER TOLEDO suministra diversas interfaces de comunicación de datos que permiten la comunicación entre nuestros sensores e instrumentos y sus sistemas PLC, MES o ERP.



Servicios en todo el mundo

Nuestra extensa red de servicios está entre las mejores del mundo y garantiza máxima disponibilidad y vida útil de su producto.



Electrónica de pesaje

METTLER TOLEDO ofrece una familia completa de productos electrónicos, desde soluciones de pesaje simple hasta soluciones de aplicación para llenado, control de existencias, preparación de lotes, formulación, recuento y control de peso.



Mettler-Toledo AG

Industrial
 CH-8606 Nänikon (Suiza)
 Tel.: +41 44 944 22 11
 Fax: +41 44 944 30 60

Sujeto a cambios técnicos
 © 12/12 Mettler-Toledo AG
 MarCom Industrial

www.mt.com

Para más información

ANEXO III

Válvulas, Estación Maestra ROTORK
y SIMATIC PCS 7 de SIEMENS



Actuador Eléctrico para Válvulas
IQ Multi-vueltas

Redefiniendo el Control de Flujo

Contenidos

Sección	Página	Sección	Página
Sección 1		Sección 2	
Actuador IQ 3ª Generación	3	Especificación del Actuador (lista de contenidos en la p17)	17
Características del IQ3	4	Resumen de Desempeño	18
Gama de Actuadores IQ multi-vueltas	7	Acoples del Actuador	22
Ingeniería Avanzada	8	Especificación Estándar	23
Características de Diseño		Tipo de Válvula - Actuador	24
Confiabilidad	10	Especificación de Diseño	25
Protección	11	Encapsulados No Peligrosos y Peligrosos	27
Comunicación Inteligente	12	Normas y Estándares	29
Opciones de Aplicación	15	Alimentación, Control e Indicación	30
Sistemas de Red	16	Características de Protección y Operación	36
		Componentes	38



Rotork es el líder mundial en la automatización de válvulas y control de flujo. Nuestros productos y servicios asisten a organizaciones alrededor del mundo a mejorar sus eficiencias, asegurar la seguridad y proteger el medio ambiente.

Nos esforzamos siempre por la excelencia técnica, innovación y por las normas de calidad más altas en todo lo que hacemos. Como resultado, nuestra gente y nuestros productos permanecen en la punta de la tecnología de control de flujo.

La absoluta confiabilidad es una característica que acompaña toda nuestra gama de productos, desde nuestra principal gama de actuadores eléctricos hasta nuestros actuadores neumáticos, hidráulicos y electro-hidráulicos, e inclusive nuestros instrumentos, reductores y accesorios para válvulas.

Rotork está plenamente comprometido en proveer un respaldo de primera clase a cada uno de nuestros clientes durante la vida entera de sus plantas; comenzando desde los estudios iniciales del sitio hasta la instalación, mantenimiento, auditorías y reparaciones. Desde nuestra red de oficinas nacionales e internacionales, nuestros ingenieros siempre estarán dedicados y se esforzarán para mantener nuestra posición de confianza.

Rotork. Redefiniendo el control de flujo.

3ª Generación de Actuadores IQ

Por más de 50 años Rotork ha utilizado la innovación para diseñar actuadores para válvulas y sistemas de control que son fiables, flexibles y robustos. Continuando con nuestra ética de evolución de diseño, presentamos nuestro actuador multi-vueltas IQ de 3ª generación. Cuenta con mayores normas de confiabilidad, es más fácil de poner en marcha y usar, y tiene una capacidad insuperable en cuanto a su capacidad de proveer datos operacionales, de control de proceso y de válvula.



Beneficios Principales del IQ de 3ª Generación

- Monitoreo de posición de válvula durante la pérdida de energía por medio de un codificador absoluto simple y robusto de Rotork.
- Una pantalla grande con retroiluminación que ofrece abundante información.
- Una avanzada pantalla de doble capa que presenta datos de válvula y de proceso para una efectiva administración de activos y análisis de datos.
- En el evento de una pérdida de energía eléctrica, se mantiene la indicación en pantalla del actuador y los contactos remotos.
- Viene incorporado con una pantalla de vidrio fortalecido, incluyendo un protector ambiental opcional.
- Protección ambiental sobresaliente.
- Configuración no intrusiva- no requiere remover las cubiertas la cual se logra por medio de una conexión segura Bluetooth®.
- Mayor fiabilidad por medio de los controles de estado sólido; menor cableado interno; sensor de torque simplificado.
- Cuenta con bases de empuje desmontables, ofrecidas para toda la gama del IQ.
- Avanzado reporte de estatus en tiempo real.
- Funcionalidad configurable del registro de datos o datalogger, incluyendo alarmas de servicio.
- Se tienen disponibles conectores rápidos tipo socket, opcionales.



Redefiniendo el Control de Flujo

3

Características del IQ3



Puesta en Marcha y Configuración Simple y Segura

Garantizar una configuración correcta y mantenerlo seguro, es la base de cualquier operación fiable.

Todos los actuadores IQ son calibrados de manera no-intrusiva por medio de la herramienta de calibración de Rotork. Los niveles de torque, límites de posición, funciones de control e indicación pueden ser accedidos por medio de este mando manual portátil e inalámbrico que es intrínsecamente seguro. Compatible con la existente herramienta de calibración infrarrojo del IQ, el IQ de 3ª generación ahora puede ser operado por medio de su control homólogo de configuración Bluetooth® Tool Pro. La conectividad inalámbrica por medio de la tecnología Bluetooth permite un fácil uso sin tener que estar en línea de vista directa y a una mayor distancia, sin embargo tiene que contar con una seguridad similar. Esto se logra por medio del "homologado" inicial de la herramienta y del actuador a través de una transacción infrarroja, que luego es tomada automáticamente por la conexión inalámbrica de Bluetooth. Ahora, igual que antes, los cambios de configuración están protegidos con una contraseña y el actuador está inmune a conexiones por dispositivos o programas que no son de Rotork.

Los nuevos actuadores IQ de 3ª generación se benefician aún más de los avances del diseño de interfaz humano. Además de una pantalla configurable con abundante información, se ofrece un sistema de menú altamente intuitivo para la puesta en marcha, para actualizaciones y diagnósticos.

Con la última versión del software Insight2 de Rotork, se podrá mejorar la configuración del actuador por medio de juegos completos de instrucciones y ajustes predefinidos. Cada colección de ajustes puede ser salvados como una "misión" y aplicados rápidamente a actuadores individuales por medio del Mando Manual de Calibración Bluetooth® Tool Pro.

Los actuadores IQ pueden ser interrogados y configurados aun cuando no se tenga energía eléctrica disponible; el actuador puede ser configurado e interrogado usando la energía disponible de la batería de respaldo de la pantalla.

Mejoras de Producto

- Nueva Interfaz de Usuario intuitivo
- Avanzada pantalla de doble capa con funcionalidad configurable del registro de datos (datalogger)
- Alarmas de servicio configurables
- Pantalla con vidrio fortalecido, incluyendo un protector ambiental opcional
- Mando manual de calibración Bluetooth® Tool Pro con conexión Bluetooth
- Controles de estado sólido de alta fiabilidad
- Menores conexiones y cableado interno
- Sensor de torque simplificado
- Sensor de posición absoluta, simple y robusta con un alto nivel de fiabilidad y precisión
- Un nuevo diseño de la base de empuje desmontable para todos los tamaños de actuadores IQ
- Avanzado reporte de estatus en tiempo real.

rotork
Controls

4

Características del IQ3

Confiabilidad Inigualable

La operación de la válvula debe ser fiable. Los actuadores IQ de Rotork están diseñados para cumplir con las aplicaciones más difíciles y para proveer toda una vida de servicio sin interrupción. Construido sobre el sistema motriz que Rotork ha utilizado por más de 40 años, los actuadores IQ de 3ª generación ahora vienen con varias mejoras, entre las cuales incluyen:

- Medición avanzada de posición de forma absoluta
- Componentes de control simplificados
- Mayor integridad de la base de empuje; totalmente desmontable para todos los tamaños
- Alta inmunidad ante señales espurias
- Señal de entrada del motor configurable que impide la operación del actuador a menos que la señal sea aplicada
- La selección de material de la carcasa y sus recubrimientos han sido diseñados para mejorar la protección anti-corrosiva

La confiabilidad del equipo depende de la protección de su carcasa. El IQ mantiene su comprobada carcasa no intrusiva, no ventilada con doble sello desarrollada por Rotork para poder maximizar su fiabilidad operativa. Sin importar si el actuador se encuentra en una zona peligrosa o no, el encapsulado hermético provee máxima confiabilidad.

Administración de Activos

Con una avanzada pantalla de doble capa, la posición, torque, estatus y datos de configuración son claros e inmediatos. Los datos de válvula, actuador y de proceso también están disponibles en la pantalla o en la sala de control. Los gráficos de torque/empuje de la carrera de la válvula, registros de tendencias operativas, niveles de vibración y los datos de fabricación de la válvula y del actuador pueden ser extraídos por el usuario y almacenados como la base para la planificación del mantenimiento y de las actividades operativas, y también para poder estudiar y comparar las características del desempeño del proceso.

La puesta en marcha y la configuración de los actuadores IQ de 3ª generación son más rápidos y fáciles que nunca. Además de su nueva e intuitiva interfaz, todas las operaciones ahora pueden ser realizadas fácil y rápidamente y se puede descargar los datos del datalogger por medio del mando manual de calibración *Bluetooth®* Tool Pro.



Avances Tecnológicos

Posición

La detección fiable de la posición de una válvula, es un asunto crítico. Incorporada con la más reciente tecnología y después de años de pruebas, el patentado codificador absoluto del IQ de Rotork es un codificador que está libre de contactos, y únicamente tiene cuatro partes móviles. Este puede medir hasta 8,000 vueltas de salida; es redundante y tiene verificación automática. Comparado con otros diseños de codificadores absolutos, este avance tecnológico mejora la confiabilidad de la detección de posición al mismo tiempo que provee una medición de posición sin necesidad de contar con energía eléctrica.

Pantalla

La pantalla de doble capa permite desplegar grandes caracteres de segmentos de posición hasta los -50 °C, mientras que la pantalla matriz ofrece información detallada sobre la configuración, estatus y de diagnóstico en varios idiomas. En términos generales, la pantalla es 30% más grande y cuenta con retroiluminación que provee un excelente contraste aún bajo condiciones de luz ambiental brillante y viene protegido con un vidrio protector fortalecido. Además existe un cobertor protector opcional para la ventana para ambientes abrasivos o cuando existen altos niveles de rayos UV.

Torque

La 3ª generación de actuadores IQ utiliza un sensor de torque que fue desarrollado y utilizado de manera exitosa por Rotork durante más de 10 años. El torque generado al mover la válvula produce una reacción de empuje proporcional sobre el eje sin fin del motor. Esta fuerza de empuje crea una presión en el transductor piezoeléctrico de torque que luego lo convierte en una señal voltaica directamente proporcional al torque de salida siendo producida por el actuador. Esta señal es luego usada por el circuito de control para la limitación de torque, para la indicación de torque en tiempo real y para registrar los perfiles de fuerza operacional de la válvula por el datalogger.

Mejorada aún mas para proveer una mayor integridad y desempeño, la detección de torque es simple y precisa con una alta resolución y es extremadamente fiable durante toda la vida del actuador. Comparado con otros sistemas empleados, la medición de torque del sistema IQ tiene la ventaja de ser totalmente independiente de las variaciones de voltaje y de temperatura.

Control

Los elementos de control, tales como el control principal y las tarjetas de interfase de red, como los utilizados en los sistemas fieldbus están conectados por medio de un sistema bus interno, basado en CAN, que ayuda a reducir el cableado y conexiones, y mejora su confiabilidad.

Energía para la Indicación

Con el codificador absoluto, no se requiere de una batería para la detección y seguimiento de posición. Ya que todos los datos de configuración y del datalogger son almacenados en una memoria EEPROM no volátil, que significa que todas las configuraciones son salvadas de manera segura aún sin suministro eléctrico. Sin embargo, el actuador viene de fábrica con una batería de respaldo para mantener indicación en la pantalla y garantizar que se actualice la indicación remota y permitir el registro de datos y realizar una puesta en marcha aún cuando no está conectado a una fuente eléctrica.



Características del IQ3

Este reducción de consumo energético significa que la batería tiene una vida excepcionalmente larga y un bajo costo de reemplazo y disponible mundialmente a través de varios proveedores. Además, tenemos disponible un módulo de potencia auxiliar opcional que le permite al usuario conectar una fuente de 24 voltios al actuador, en aquellos casos donde se requiere comunicaciones con los sistemas de red cuando la fuente eléctrica principal del actuador está apagada.

Optimizado para el Mantenimiento Preventivo

Todos los actuadores IQ vienen incorporados con una sofisticada bitácora de eventos o datalogger, que puede proveer la captura y análisis detallado de datos para la planificación adecuada de mantenimiento y solución de problemas de válvulas y procesos. Estos logran capturar:

- Perfiles de torques de válvulas
- Perfiles de arranques operativos
- Registros de tendencias de operación, vibración y temperatura
- Registro de eventos

Además, los datos de la administración de activos del actuador y válvula son almacenados en el actuador y pueden descargarse en cualquier momento. La información específica de la administración de datos incluye:

- Tiempo de operación
- Torque promedio
- Arranques
- Estadísticas de vida

Como parte del compromiso constante de mejorar la administración de activos y de proveer datos fiables para un mantenimiento preventivo optimizado, la 3ª generación del IQ ahora incluye alarmas de servicio / mantenimiento configurables. Los parámetros de alarma pueden ser ajustados en la sección de activos del menú de configuración e incluye:

- Niveles de torques de apertura
- Niveles de torque de cierre
- Arranques/hora
- Arranques Totales
- Intervalos de servicio

Con la 3ª generación de actuadores IQ, estos datos pueden ser visto en tiempo real usando la gran pantalla doble dividida.

También, los datos pueden ser descargados de manera inalámbrica usando el mando manual de calibración *Bluetooth®* Tool Pro o con una computadora, y analizado usando el software Insight2 de Rotork.



Operación Manual Segura

En caso de una emergencia, un corto de suministro eléctrico o falla de la red de control, los actuadores IQ pueden ser operados de manera manual. Un embrague manual y volante le permiten al operador desconectar el motor del actuador y operar la válvula independientemente, sin riesgo de daños o heridas.

Cuando sea requerido por el sitio, el embrague o palanca puede ser asegurado por medio de un candado para prevenir la operación manual accidental o no autorizada.

Los movimientos manuales de la válvula son registrados por el actuador. La detección de posición de los actuadores IQ de Rotork son altamente fiables (con o sin energía eléctrica), gracias a un exclusivo diseño robusto y simple del codificador absoluto.

Conectividad del Sistema de Red

Con la instalación de la tarjeta opcional correspondiente, el actuador IQ puede ser incorporado en varios sistemas diferentes de control fieldbus. El actuador IQ puede ser usado dentro del sistema de control Pakscan de Rotork, ya sea de manera cableada o inalámbrica, y también con los principales protocolos abiertos de fieldbus, incluyendo Profibus®, Foundation Fieldbus®, Modbus® y HART®.

Preparado para el Futuro

Los actuadores IQ de 3ª generación han sido diseñados considerando los avances del futuro. Aparte de las opciones de calibración altamente configurables, ahora vienen con una tecnología de diseño totalmente flexible.

Con el software Insight2 de Rotork y con el mando manual de calibración *Bluetooth®* Tool Pro, también es posible aplicar actualizaciones a cada actuador. Este procedimiento está sujeto a cuatro niveles de seguridad, y con la posibilidad de deshabilitar la comunicación *Bluetooth* para tener máxima seguridad.

Gama de Actuadores multi-vuelta IQ3



Las características de la gama IQ de 3ª generación incluyen:

- Variantes trifásicos, corriente directa y monofásicos
- Encapsulados herméticos y para áreas peligrosas
- Doble sellado
- Volantes manuales para emergencias y para una operación de uso fácil
- Lubricación mediante aceite
- Avanzada pantalla multi-lingüe para estatus y configuración
- Registro de datos detallado
- Configuración y captura de datos por medio del mando manual de calibración Bluetooth® Tool Pro
- Software InSight2 PC para el análisis de desempeño de válvula
- Interfaz de Usuario altamente intuitivo
- Amplio control y flexibilidad



IQ

Los actuadores IQ multi-vueltas trifásicos están diseñados para trabajos de aislamiento o de regulación (S2 y S3/Clase A y B) con capacidad de hasta 60 arranques por hora.

Rango de torque directo desde los 34 Nm (25 lb-ft) hasta los 3,000 Nm (2,200 lb-ft).

Y cuando se acopla a un reductor multi-vuelta pueden llegar a producir torques de hasta 43,000 Nm (31,715 lb-ft) y con reductores de cuarto de vuelta hasta 1,000 000 Nm (737,561 lb-ft).

IQM

Esta es la versión modulante del actuador IQ trifásico, la cual viene incorporada con un arrancador reversible de estado sólido en vez de contactores electromecánicos. Además cuenta con circuitos de control remoto de acción rápida para un control expedito. Para poder optimizar el control de posición, el arrancador de estado sólido viene también con una características de "freno" electrónico de motor.

Este tipo de actuador no viene con el mecanismo de "golpe de ariete" usado para válvulas que no son operados frecuentemente. El IQM es adecuado para hasta 1,200 arranques por hora (S4/ Clase C).

Cuando son acoplados a un reductor, el IQM multi-vuelta puede generar torques de hasta 3,600 Nm (2,655 lb-ft) y los IQM cuarto de vuelta pueden generar torques hasta 58,000 Nm (42,778 lb-ft).

IQML

Beneficiado con todas las características del actuador eléctrico trifásico IQM, el IQML tiene un mecanismo de salida lineal que genera fuerzas de empuje hasta 150 kN (33,721 lbf).

IQS

La gama de actuadores IQS es la versión monofásica de los actuadores IQ y viene con una rango de torques de 65 Nm (48 lb-ft) hasta 450 Nm (332 lb-ft).

Cuando son acoplados a un reductor, el torque multi-vuelta monofásico producido es hasta 3,000 Nm (2,212 lb-ft) y para cuarto de vuelta pueden generar torques de hasta 208,500 Nm (153,781 lb-ft).

IQD

La gama de actuadores IQD es la versión de corriente directa de los actuadores IQ y viene con un rango de torques de 34 Nm (25 lb-ft) hasta 305 Nm (225 lb-ft). Los voltajes disponibles son 24 VDC, 48 VDC y 110 VDC (tamaños limitados/disponibilidad de voltaje- consulte los datos de prestaciones del IQD, en la página 19).

Cuando son acoplados a un reductor, el torque multi-vuelta DC llega hasta los 1,500 Nm (1,106 lb-ft) y para cuarto de vuelta pueden generar torques de hasta 132,000 Nm (97,358 lb-ft).

Diseños Especiales

Si usted requiere de un actuador IQ para operaciones que no están cubiertas por nuestra gama regular de actuadores, por favor contáctenos para poder discutir una solución para satisfacer sus necesidades.

Ingeniería Avanzada

1 Operación Manual

La operación manual viene con volantes con conexión directa y con reductor, las cuales están dimensionados para una efectiva operación manual de la válvula. El volante es independiente del motor y viene incorporado con una palanca manual/automática que puede ser asegurado con un candado para una operación segura, aún cuando el motor está en operación.

La operación del motor siempre tiende preferencia, al menos que la palanca manual/auto esté puesto en la posición de "operación manual". La acción de movimiento perdido por "golpe de ariete" se ofrece con volantes directos y engranados.

2 Sellado Ambiental

El compartimento de terminales con doble sello permite que el encapsulado del actuador sea totalmente hermético, y logra proteger de por vida al actuador de la intemperie. El mando manual de calibración Bluetooth® Tool Pro que viene suministrado de fábrica con el actuador permite que se pueda poner en marcha, ajustar, analizar o acceder el registro de datos del actuador sin necesidad de remover las cubiertas.

3 Pantalla

La avanzada pantalla de doble capa es significativamente más grande, más clara y cuenta con una ángulo de visión más amplio lo cual hace que su lectura desde lejos sea más fácil. Bajo modo normal, la pantalla LCD indica la posición de válvula y puede operar a temperatura de -50 °C hasta 70 °C.

La capa matriz de la pantalla ofrece una alta resolución para poder calibrar las pantallas de menús, estatus, alarmas y los registros de datos gráficos, tales como perfiles de torque de válvula. Las luces de indicación de posición (rojo, amarillo y verde) vienen a ambos lados de la pantalla. Todos los elementos de la pantalla están protegidos por un vidrio endurecido de 13mm con un protector opcional para protegerlo contra medios abrasivos, tales como arena y rayos UV.

4 Controles Visuales

Los selectores locales para Abrir/Cerrar y Local/Parar/Remoto bloqueables por medio de un candado están acoplados magnéticamente a los interruptores designados y por lo tanto no penetran la cubierta de control. Esto mejora aún más la protección no intrusiva del IQ.

5 Control de Posición

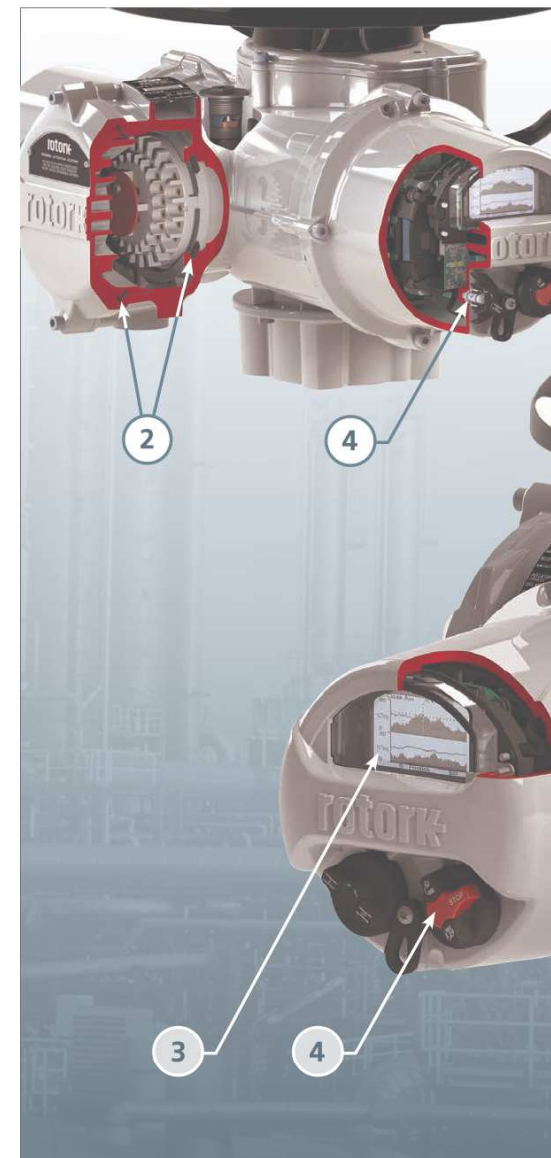
El sensor de posición absoluto exclusivo y patentado por Rotork, es altamente preciso y puede medir hasta 8,000 vueltas de salida como norma. Con solamente cuatro partes activas, es muy simple y robusto, y provee una detección de posición que resulta muy fiable, independientemente si cuenta con energía eléctrica o no. Además incluye redundancia y auto-verificación integral.

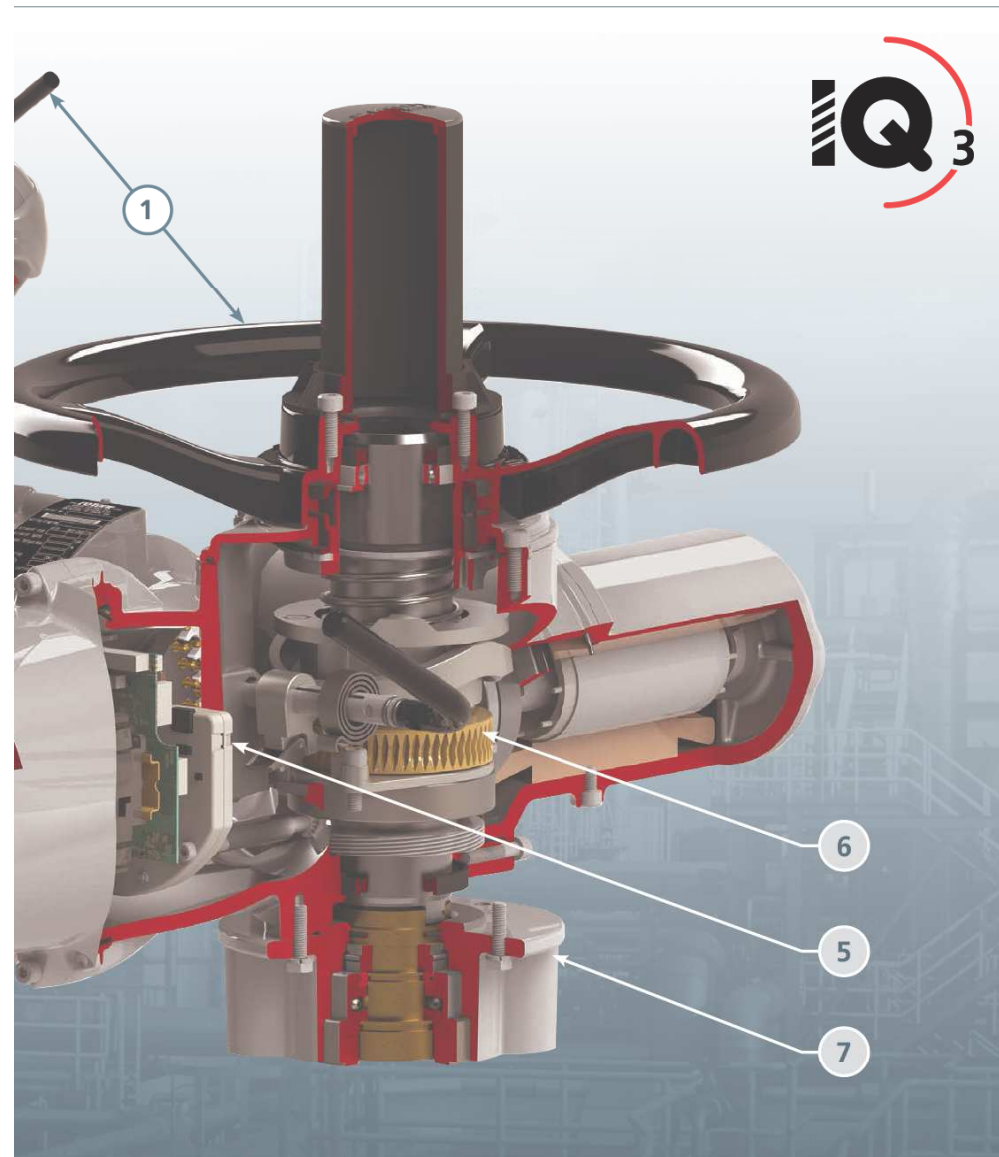
6 Mecanismo de Engranajes Comprobado

El mecanismo de engranes y el motor utilizan principios de diseño básico que han sido comprobados y empleados por Rotork por más de 40 años. Simple, fiable y robusto, los componentes están lubricados (de por vida) por un baño de aceite.

7 Bases Desmontables

Los bases de empuje y no-empuje se pueden separar del mecanismo de engranes para todos los tamaños de actuadores para una fácil instalación. Si se remueve el actuador, la base se puede dejar sobre la válvula para poder mantener su posición. Todas las bases cumplen con las normas de conexión ISO5210 ó MSS SP 102.





Diseño- Confiabilidad



El Syncrophase previene daño a la válvula causado por una conexión incorrecta

El control automático de corrección de rotación de fase, conocido como "Syncrophase" de Rotork, previene los daños a la válvula causados por el cableado incorrecto, asegurando que el motor trifásico de IQ siempre tenga la rotación correcta de fase. El Syncrophase detecta la rotación de la fase entrante, y energiza el contactor correcto para causar el movimiento en la dirección correcta.

Protección Monofásica*

El módulo de potencia del IQ monitorea las tres fases de la alimentación eléctrica. Si una o más fases se pierden, el sistema de control inhibe la operación, previene que ocurra una acción "monofásica" del motor y que se quemé. La pantalla del actuador indicará "fase perdida", y podrá indicarlo remotamente por medio de los contactos de indicación configurables.

Protección de Válvula Atorada

El actuador sufre la operación más severa cuando la válvula sale de su asiento, o cuando las fuerzas de operación están en su máximo o cuando una válvula que se opera de vez en cuando se queda pegada. El IQ es lo suficientemente inteligente para lidiar sistemáticamente con este tipo de demandas, asegurando una operación fiable de válvula, y proteger la válvula y el actuador.

Cuando una válvula se queda "pegada", como normalmente ocurre con una válvula tipo compuerta, los interruptores de torque pueden ser ignorados durante la porción de la carrera cuando sale de su asiento. Este permite un torque "extra" de hasta 1.5 veces más del máximo para que sea aplicado durante el des-asentamiento de la válvula. En la mayoría de los casos, cuando se aplica una fuerza adicional, esto causa que la válvula se mueva y permita que la operación continúe. Después de alcanzar la posición de desvío del interruptor de torque, el interruptor de torque retorna a su valor configurado para el resto de la carrera. Si este torque adicional aún resulta insuficiente para causar un movimiento, el IQ reconoce que la válvula está atorada o pegada y detiene la operación dentro de unos segundos para prevenir un daño adicional a la válvula o para que no se quemé el motor.

* únicamente IQ trifásico.

Protección termostático IQ

Cuando ocurre un sobrecalentamiento, dos termostatos integrados al embobinado del motor detectan directamente la temperatura y activan el circuito de control del actuador.

Auto-Prueba y Diagnostico Automático (ASTD)

Los circuitos vitales de operación automáticamente son auto-probados para asegurar una operación correcta. En el improbable evento que una falla sea diagnosticada, la información es presentada automáticamente en la pantalla. Al mismo tiempo, la operación del actuador puede ser inhibida para habilitar una investigación en el sitio.

Protección Instantánea de Reversión

Cuando un actuador se le ordena que cambie su dirección "instantáneamente", el circuito de retardo automático previene que las cargas de impacto puedan causar un desgaste innecesario a los vástagos y engranes de la válvula. El retardo también limita los picos de corriente que pasan a través del contactor.

Medición de Vibración

La vibración puede afectar severamente el desempeño y vida del equipo de la planta, y sus efectos son acumulativos. Los niveles de vibración pueden variar significativamente dependiendo de las condiciones del proceso, tales como el arranque y apagado, cavitación de válvula, y en caudales diferentes pueden dificultar la captura con dispositivos portátiles de medición.

El IQ incluye un sensor de vibración que logra medir y capturar los niveles de vibración en el rango de 10 Hz hasta 1 kHz (RMS promedio) y la aceleración pico (g máximo) en los 3 ejes (x, y, z). Los registros de tendencia de vibración pueden ser vistos en la pantalla o descargados y vistos usando Insight2.



Características de Diseño- Protección



Protección Crítica

La vasta experiencia que tiene Rotork con actuadores eléctricos le ha permitido establecer la norma global en cuanto a la protección contra ingresos al encapsulado del actuador. Los actuadores tienen que funcionar sin defectos en ambientes que van desde desiertos hasta la tundra, mar abierto hasta lo subterráneo, en donde la inundación, humedad, extremos de calor y frío, ambientes ultravioletas y corrosivos son lo normal. Rotork entiende que el factor más importante en la confiabilidad de un actuador es la protección contra el ambiente-o sea, en términos simple, su encapsulado.

Doblemente sellado para una doble protección

El encierro del IQ está clasificado para una inmersión a IP68*. Es completamente hermético y a prueba de polvo y no "respira". El sistema de "doble-sellado" de Rotork garantiza la protección de los componentes internos, separándolos de la entrada de cables y del compartimento de terminales por medio de un bloque de terminales hermético. La protección se mantiene aún durante la instalación en el sitio y es independiente del sellado de la entrada de cable.

* 7 metros por 72 horas/ NEMA Tipo 414X16 y a prueba de manguera IP66 (100L / distancia min. 2.5 a 3 metros por 3 minutos)

No-intrusivo- sellado por vida

Las cubiertas del IQ no necesitan ser removidas para ponerlo en marcha en el sitio. Todas las configuraciones y ajustes son realizadas por medio de la herramienta de calibración de Rotork suministrada de fábrica ya sea por medio de una comunicación infrarroja o inalámbricamente por *Bluetooth*. Después del ensamble en un ambiente controlado en nuestras plantas de manufactura, los intercambios de aire son eliminados- todos los componentes internos son completamente protegidos de por vida. Los selectores de control tipo no-intrusivo, significa que no hay vástagos que penetran el encierro.

Confiabilidad a través de la simplicidad

El IQ combina la simplicidad de diseño al mismo tiempo que cumple con las especificaciones y el desempeño.

Medición de Torque

La capacidad del actuador de determinar de manera fiable y precisa la fuerza aplicada en la operación de una válvula, es fundamental para proveer una protección completa de la válvula y del actuador. La gama IQ utiliza una tecnología empleada, probada y comprobada en la industria. El IQ utiliza un sensor de torque piezoeléctrica desarrollada por Rotork y utilizado de manera exitosa durante los últimos 10 años. Ahora mejorada con una amplificación miniatura integral, está mejor protegido y tiene una mejor confiabilidad. Se logra una medición de torque precisa, repetible, totalmente independiente de las variaciones en frecuencia, voltaje y temperatura.

Medición de la posición

La detección fiable de la posición de la válvula es sumamente crítico. Usando la más avanzada tecnología y después de años de pruebas de desarrollo, el codificador absoluto del IQ patentado de Rotork viene sin contactos, y únicamente cuenta con cuatro partes activas, y puede medir hasta 8,000 vueltas de salida y cuenta con una redundancia y auto-verificación. Comparado con otros diseños de codificadores absolutos, este avance tecnológico aumenta la confiabilidad de detección de posición sin la necesidad de estar conectado a una fuente eléctrica.

Conformidad a Prueba de Explosiones

Los actuadores IQ de 3ª generación son conformes a las siguientes normas internacionales a prueba de explosión:

- ATEX II 2GD c
- IECEx
- FM3615
- CSA EP a C22.2 No 30-M

La certificación del mando manual de calibración *Bluetooth*® Tool Pro cumple con:

- ATEX II 1G
- FM3610
- Canadá CSA-C22.2 No.157-92

Para mayores detalles sobre la conformidad de la certificación para áreas no-peligrosas y peligrosas, por favor ver la sección 2, página 27.



Características del Diseño – Comunicación Inteligente

Soporte de Por Vida

Con una comunicación que incluye tecnología inalámbrica *Bluetooth*, una bitácora integral tipo Datalogger y una nueva pantalla de doble capa, el IQ ofrece un soporte sin igual para proveer un respaldo completo para un producto con análisis y configuración local. Además, está respaldado por la introducción del nuevo programa Insight2, el cual permite el acceso completo al usuario para la configuración y el análisis de datos. Con el inigualable servicio mundial que ofrece Rotork, siempre habrá asesoría experta de la red cercana.

Diagnosis Remota – Bluetooth

El mando manual de calibración *Bluetooth*® Tool Pro permite descargar y cargar los archivos del datalogger y de configuración. La herramienta es intrínsecamente segura y puede ser utilizada en áreas peligrosas. La transferencia de archivos y el intercambio de datos se realiza por medio de la tecnología inalámbrica *Bluetooth* entre el actuador, el mando manual de calibración *Bluetooth*® Tool Pro y una computadora.

Herramientas PC – Insight2

El Insight2 de Rotork facilita la revisión, configuración y análisis de la información de configuración y del datalogger para los actuadores de Rotork habilitados con *Bluetooth*. La aplicación visualmente interactiva es intuitiva con menús que son claros, y permite un proceso simple y rápido.

Los actuadores de Rotork que vienen habilitados con *Bluetooth*, incluyen un registro de datos o datalogger integral. Este datalogger logra capturar y almacenar los datos de la válvula, datos del actuador, y de la operación de señal de control y los datos de estatus, los cuales pueden ser visualizados de manera local en la pantalla, o en una computadora por medio del Insight2. Los datos de registro son estampados con la hora y fecha, y pueden ser vistos evento por evento. El Insight2 le permite al usuario pre-configurar misiones del actuador en una computadora, y transferirlos al mando manual de calibración *Bluetooth*® Tool Pro y luego transmitirlos al actuador en sitio. Las misiones pueden ser dedicados a actuadores específicos por tipo o número de serie, y están protegidos con contraseña para ofrecer una mayor seguridad.

Las misiones estándar incluyen: la extracción de la configuración del actuador y del datalogger, modificación del actuador y configuración opcional.

La protección con contraseña está disponible en el software Insight2 y en los actuadores, para prevenir la modificación no autorizada o accidental de los parámetros de configuración del actuador.

Características Clave

- Ver y modificar las especificaciones y configuraciones del actuador en una computadora
- Arranques de válvula y actuador contra el registro de posición
- Registros de tendencia del perfil de referencia de válvula
- Perfiles de torque de válvula, torque instantáneo abrir/cerrar y promedio contra la posición de válvula
- Ver y modificar la configuración de la tarjeta opcional
- Registro del estatus de control y operación del actuador
- Misiones de pre-configuración en una PC y transferirlos al actuador en el campo por medio del mando manual de calibración *Bluetooth*® Tool Pro. El Insight2 requiere de una PC con un interfaz *Bluetooth* y Microsoft™ Windows XP o más reciente.



Características del Diseño – Comunicación Inteligente

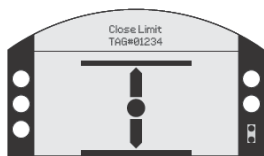
Diagnóstico y Configuración Local

La gran pantalla de doble capa y de alta resolución, con caracteres posicionales con altura mínima de 25mm, simplemente no tiene comparación. Esta ofrece visibilidad para cualquier condición de iluminación y de orientación. Consistiendo de una pantalla de posición estática de alto contraste, con un LCD posterior de matriz de puntos completamente configurable, el IQ ofrece la configuración más fácil y amigable con un análisis de datos jamás visto en el mundo.

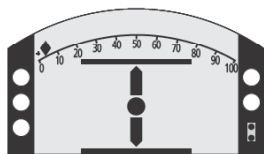
Pantallas Principales Configurables

Con una mezcla de la pantalla estática y de matriz de puntos, ahora hay cuatro pantallas principales configurables para el usuario. Las cuatro pantallas reflejan los parámetros más comúnmente requeridos para analizar la operación de un vistazo:

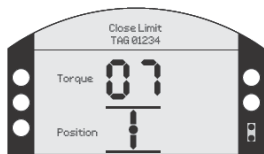
- Información de Posición con estados



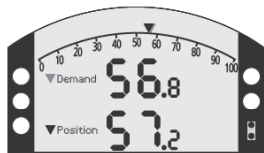
- Información de Posición con torque (análogo)



- Información de Posición con torque (digital)



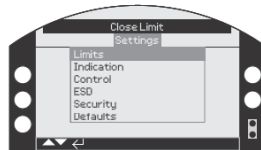
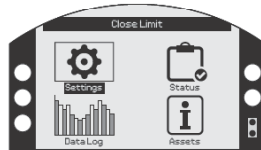
- Información de Posición con demanda de entrada (digital y análogo)



Con el mando manual de calibración *Bluetooth®* Tool Pro, cada una de estas pantallas puede ser accedida fácilmente con solo apretar un botón. Alternativamente, usted podrá seleccionar una de estas cuatro pantallas para que sean desplegadas continuamente en el menú de configuración.

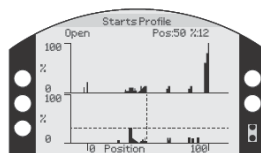
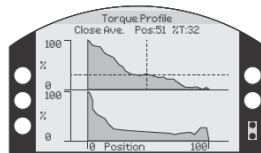
Menús de Configuración Amigables

Con solo pulsar un botón del mando manual de calibración *Bluetooth®* Tool Pro lo llevará al menú de configuración amigable. Este menú ha sido diseñado y estructurado para reducir la necesidad de tener un manual escrito a mano. Con los caracteres grandes y claros disponibles en varios idiomas, la configuración y ajuste nunca ha sido tan fácil.



Registro de Datos (Datalogger) Gráfico

El datalogger ahora viene disponible con una mayor cantidad de datos y pantallas de análisis que pueden ser vistos localmente. Las pantallas del datalogger están disponibles en pantallas de matriz de puntos de 168 x 132 y pueden desplegar cualquier cosa, que van desde un gráfico de torque vs posición hasta datos estadísticos de operación.

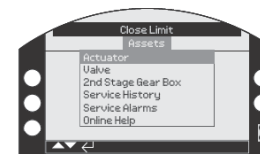


Características del Diseño – Comunicación Inteligente

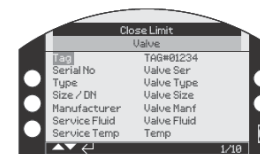
Administración de Activos

No únicamente podrá almacenar información relacionada al actuador, pero también de la válvula y reductor. Esto incluye datos sobre su fabricación (clase, tamaño, relación y número de identificación), junto con la información de servicio (fecha de puesta en marcha, fecha de servicio, etc.).

- Datos del Actuador



- Datos de Válvula



- Datos de Reductor



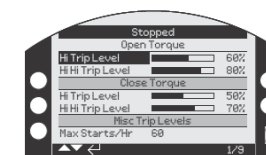
- Historia de Servicio



Alarmas de Servicio Configurables

Para ayudar a optimizar el mantenimiento preventivo, el IQ de 3ª generación ahora incluye alarmas de servicio / mantenimiento configurables. Los parámetros de alarma incluye:

- Niveles de Torque Abierto
- Niveles de Torque Cerrado



- Niveles de Disparos Misceláneos
Arranques/hora
Total Arranques
Total Vueltas
Intervalos de Servicio



Código QR – código de barra 2d

Un código QR (Repuesta Rápida) o código de barra 2d puede generarse en la pantalla doble dividida, el cual puede ser escaneada con un teléfono inteligente. Esto permite que el usuario pueda tener una conexión rápida al sitio web de Rotork para mayor información y contar con ayuda en línea.



Ayuda en línea de Rotork

Rotork cuenta con una red mundial de servicio completo para proveerle a usted con el soporte local que necesita, en cualquier lugar donde se encuentre. Nuestros técnicos entrenados que trabajan de nuestra red de oficinas y centros de excelencia, están disponibles para ofrecerle asistencia inmediata.

Para contactar a Rotork, por favor visítenos en www.rotork.com

Características del Diseño – Opciones de Aplicación

La especificación estándar del IQ provee un control integral y características de indicación que ofrece una flexibilidad inigualable. Acoplados con reductores tipo multi-vueltas y cuarto-vuelta, los actuadores IQ logran cumplir con los requisitos más altos de torque y fuerzas de empuje de válvulas. Tenemos disponible un programa de dimensionamiento para válvulas para aplicaciones multi-vueltas, cuarto-vuelta y tipo damper en nuestro sitio web www.rotork.com

También tenemos disponibles un rango de opciones para ser utilizados en una gran variedad de aplicaciones, algunos de los cuales se describen a continuación.

A prueba de Fuego

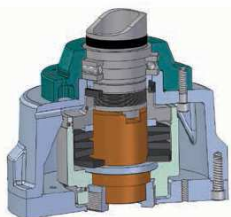
Cumpliendo con los requisitos de disponibilidad por 30 minutos con temperaturas de incendio que llegan hasta los 1,093 °C (2,000 °F) de acuerdo a la curva de incendio según la UL1709, el revestimiento intumescente aglutinado permite que la pantalla se mantenga visible y que las tapas del actuador puedan ser removidos, mientras que al mismo tiempo se minimizan las dimensiones exteriores del actuador. Además tenemos disponibles cobijas (frazadas) y cajas. Para mayor detalles por favor consulte la publicación PUB000-004.



Sistema de revestimiento intumescente ER sobre un actuador IQ.

Válvulas de Servicio de Alta Temperatura – expansión de vástago

Las válvulas de sello positivo, tales como compuertas tipo cuña sólidas o flexibles pueden estar sujetas a una expansión significativa en altas temperaturas de servicio, las cuales pueden dañar a válvulas o causar que fuguen. El compensador de empuje de Rotork eliminará los esfuerzos internos debido a la expansión térmica y garantizan que el sello positivo de la válvula se mantenga al enfriar.



Compensador de fuerzas de empuje de Rotork.

Baja Temperatura

El IQ estándar es adecuado para utilizarse en temperaturas que van desde los -30 °C hasta los 70 °C (-22 °F hasta 158 °F). Con cambios en la fabricación, tenemos opciones disponibles para temperaturas que llegan hasta los -50 °C (-58 °F).

Salida Lineal

El adaptador lineal de Rotork convierte el torque giratorio de salida del IQ en una salida lineal de empuje, requerido para válvulas tipo globo y de estrangulamiento. También están disponibles los actuadores IQML y IQL para válvulas para servicio de modulación y de aislamiento.

Dampers

Los damper de una sola compuerta y de múltiples persianas pueden ser accionados directamente o con la asistencia de una palanca.

Servicios Personalizados

Con más de 50 años en el negocio de válvulas y en control de flujo, Rotork cuenta con el conocimiento de diseño, experiencia en aplicaciones y la flexibilidad de trabajar con clientes para proveer soluciones personalizadas para aplicaciones y condiciones especiales. Contacte a nuestras oficinas de Ventas, Servicio, Adaptación a válvulas (retrofit) o a nuestros ingenieros de aplicación para discutir cualquier requisito particular que pueda tener.

Servicio de Sitio de Rotork – RSS

RSS provee un servicio especializado y operaciones de proyecto y de adaptación, la cual logra ilustrar la innovación que tiene Rotork en la práctica. Durante los años de historia que tiene la compañía, los servicios pos-mercado, tales como la readaptación a válvulas (retrofit) y mantenimiento se han desarrollado para darle e soporte a los clientes y reforzar la posición de liderazgo en el mercado que tiene Rotork. Como resultado de esto, en algunos países Rotork es el proveedor de servicio número uno para la automatización de válvulas.



Sistemas de Comunicación

Las instalaciones modernas requieren de una comunicación actualizada que llega hasta el nivel de planta. Hoy en día mas que nunca, los gerentes de planta están demandando más información de manera más rápida. Los operadores de proceso requieren el control total de sus instalaciones a cualquier hora del día y de noche. Los gerentes de mantenimiento requieren de información de tal manera que sus servicios puedan ser programados de manera económica.

Para cumplir con estos requerimientos, los ingenieros de diseño han incluido redes de comunicaciones de campo que permitan que cada pieza de una planta crítica pueda ser controlada y monitoreada por una computadora. Estas computadoras están asignadas a tareas de administración, operaciones y de mantenimiento dentro de sus redes, intercambiando datos sobre los equipos y procesos bajo su control.

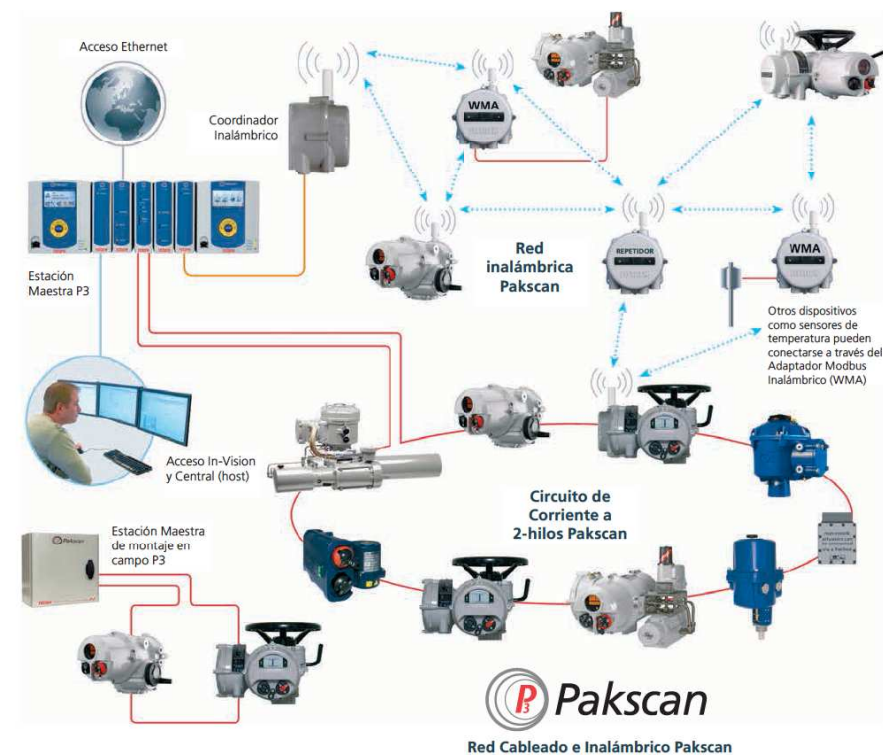
La integración de los controles de planta usando la conectividad de red se ha convertido en la norma para los actuadores de Rotork por muchos años.

El uso de los sistemas de bus de red hacen que la puesta en marcha y control y monitoreo posterior sea una tarea simple, rápida y fiable.

Los actuadores Rotork son compatibles con una gran variedad de sistemas de comunicación y de control de procesos cuando se incluye la tarjeta opcional de red correcta durante su fabricación.

Nuestro propio sistema Pakscan ofrece un avanzado control de red (cableado e inalámbrico) similar al control de red ofrecido por los sistemas abiertos de Profibus®, Foundation Fieldbus®, Modbus y HART®. La tecnología innovadora junto con el conocimiento experto de sistemas bus garantiza que Rotork siempre proveerá la solución ideal para el sistema de control.

Consulte la Publicación PUB058-001 Compatibilidad de Red de Rotork para mayor información y enlaces a otra documentación sobre redes.



Especificación del Actuador

Las siguientes páginas contienen detalles sobre el desempeño y especificación para la gama IQ de actuadores Rotork.

Por favor utilice la siguiente tabla de contenidos para ayudarle a acceder la información que usted necesita.



Sección	Título	Página
1	Resumen de Características	18
2	Acoples del Actuador	22
Especificación Estándar		
3	Introducción	23
4	Tipo de Válvula – Guía de Selección de Actuador	24
5	Especificación de Diseño	25
5.1	Clasificación de Servicio	25
5.2	Vida de Diseño	25
5.3	Vibración, Impacto y Ruido	26
5.4	Interfaz Válvula / Actuador	26
5.5	Temperatura de Operación	27
6	Encapsulados Certificados No-Peligrosos y Peligrosos	27
6.1	Encapsulados para Áreas No Peligrosas	27
6.2	Encapsulados para Áreas Peligrosas	28
7	Normas y Estándares	29
8	Energía, Control e Indicación	30
8.1	Fuentes de Poder	30
8.2	Control Local, Indicación y Ajuste	31
8.3	Control Remoto e Indicación	33
8.4	Opciones de Control de Sistemas Fieldbus	35
9	Características de Protección y Operación	36
10	Componentes	38
10.1	Volante	38
10.2	Lubricación	39
10.3	Acabado	39
10.4	Motor	40
10.5	Módulo de Poder	41
10.6	Sensor de Torque	41
10.7	Sensor de Posición	41
10.8	Módulo de Control	42
10.9	Entradas de Conduit / Cable	43
10.10	Terminales	43
10.11	Cableado	43
10.12	Batería	43

Resumen de Características del IQ Trifásico

1 Resumen de Características

Velocidades de Salida del Actuador								
rpm a 50 Hz	18	24	36	48	72	96	144	192
rpm a 60 Hz	21	29	43	57	86	115	173	230
Tamaño de Actuador	Torque ²	Nm	lb-ft					
IQ10	34	34	34	34	34	34		
	25	25	25	25	25	25		
IQ12	81	81	81	68	48	41		
	60	60	60	50	35	30		
IQ18	108	108						
	80	80						
IQ20	203	203	203	203	176	142	102 ¹	
	150	150	150	150	130	105	75 ¹	
IQ25	400	400	298	244	244	230	149 ¹	
	295	295	220	180	180	170	110 ¹	
IQ35	610	610	542	474	474	366	257 ¹	
	450	450	400	350	350	270	190 ¹	
IQ40	1,020	1,020	845	680	680	542	406 ¹	
	750	750	625	500	500	400	300 ¹	
IQ70	1,490	1,490	1,290	1,020	1,020	745	645 ¹	542 ¹
	1,100	1,100	950	750	750	550	475 ¹	400 ¹
IQ90	2,030	2,030	1,700	1,355	1,355	1,020	865 ¹	730 ¹
	1,500	1,500	1,250	1,000	1,000	750	640 ¹	540 ¹
IQ91							1,355 ¹	1,355 ¹
							1,000 ¹	1,000 ¹
IQ95		3,000						
		2,200						

Notas:

- Debido a los efectos de la inercia y desgaste del buje de arrastre, estas velocidades se recomiendan para aplicaciones de montaje directo para válvulas compuerta.
 - La capacidad máxima de torque es el ajuste máximo de torque en ambas direcciones. El torque de bloqueo será 1.4 a 2.0 veces este valor, dependiendo en la velocidad y voltaje.
- Si se requiere un torque máximo por más del 20% de la carrera de la válvula, consulte con Rotork.

IQ Monofásico y IQ DC

IQ Monofásico – Características

rpm a 50 Hz rpm a 60 Hz	Velocidades de Salida del Actuador						
	18	24	36	48	72	96	144
	21	29	43	57	86	115	173
Tamaño de Actuador	Torque ²						
	Nm		lb-ft				
IQS12	65	60	45	40	30	25	
	48	44	33	30	22	18	
IQS20	165	130	130	125	100	80	60 ¹
	122	96	96	92	74	59	44 ¹
IQS35 ³	450	400	350	320	230	190	135 ¹
	332	295	258	236	170	140	100 ¹

IQ DC - Características

rpm	Velocidades de Salida del Actuador			
	18	24	36	48
Tamaño de Actuador	Torque ²			
	Nm		lb-ft	
IQD10	34	34	31	27
	25	25	23	20
IQD12	68	68	61	54
	50	50	45	40
IQD18		108		
		80		
IQD20	163	163	136	108
	120	120	100	80
IQD25	305	305	257	203
	225	225	190	150

Suministro Voltaje DC

	24 V	48 V	110 V
IQD10	✓	✓	✓
IQD12	✗	✓	✓
IQD18	✗	✓	✓
IQD20	✗	✗	✓
IQD25	✗	✗	✓

Notas:

- Las velocidades de salida del actuador de 144 / 173 rpm no son recomendadas para aplicaciones de montaje directo a válvulas compuerta.
 - La capacidad máxima de torque es el ajuste máximo de torque en ambas direcciones. El torque de bloqueo será 1.4 a 2.0 veces este valor, dependiendo en la velocidad y voltaje.
 - El IQS35 no está disponible en 115 Voltios.
- Si se requiere un torque máximo por más del 20% de la carrera de la válvula, consulte con Rotork.

Resumen de Características del IQ

Datos Mecánicos

Tamaño de Actuador IQ, IQS, IQD, IQM	10 12 18	20 25	35	40 70 (90) ¹	(40) ¹ (70) ¹ 90	91	95
Tamaño de Brida	ISO5210	F10	F14	F16	F25	F30	F25
	MSS SP-102	FA10	FA14	FA16	FA25	FA30	FA25
Peso Aproximado ²	Kg	31	54	75	145	160	150
	lbs	68	119	165	320	353	331
Acoples Grupo "A" – Torque y Empuje							
Capacidad de Empuje	kN	44	100	150	220	445	N/A
	lbf	10,000	22,480	33,750	50,000	100,000	N/A

Los acoples en bronce aluminio son suministrados con un paso perforado piloto para su maquinado – Diámetro de aceptación máximo de vástago:

A (Z3) ³ Ascendiente	mm	32	51	67	73	83	N/A
	ins	1 1/4	2	2 5/8	2 7/8	3 1/4	N/A
A (Z3) ³ No-Ascendiente	mm	26	38	51	57	73	N/A
	ins	1	1 1/2	2	2 1/4	2 7/8	N/A
Paso Perforado Piloto ⁴	mm	15	20	25	33	38	N/A

Acoples Grupo "B" – No Empuje

Paso Perforado Fijo B1	mm	42	60	80	100	120	100
Paso Perforado Fijo B3	mm	20	30	40	50	50	50
B4 (max)	mm	20	32	44	60	60	60
	ins	3/4	1 1/4	1 3/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4

Volantes: IQ, IQS, IQD, IQM, IQML, IQL

Tamaño de Actuador	10, 12, 18	20	25	35	40	70, 90, 91	95
Relación estándar	1:1	1:1	13.3:1	22.25:1	15:1	30:1	45:1
Relación Opcional	5:1	13.3:1	1:1 ⁵	N/A	30:1	45:1	30:1 ⁵

Notas:

- IQ40 y IQ70 tienen una base F25 instalada como estándar de fábrica. Si es especificado, se puede instalar un base F30 o FA30 como opcional. Únicamente se podrá suministrar acoples IQ90 B3 y B4 para bases F25/FA25.
- Pesos netos aproximados de actuadores de fabricación estándar. El peso actual dependerá de la especificación y opciones instaladas.
- La opción "Z3" estándar de Rotork se extiende por debajo de la línea base, permitiendo un alcance adicional. Consulte la página 22.
- Un acople sólido está disponible cuando es solicitado.
- La fuerza tangencial del volante no cumple con los requisitos de EN12570. Puede usarse para aplicaciones de torque inferiores o cuando las fuerzas tangenciales más altas en el volante son aceptables.

Resumen de Características del IQM y IQML

Características del IQM

		Velocidades de Salida del Actuador									
rpm a 50 Hz		18		24		36		48		72	
rpm a 60 Hz		21		29		43		57		86	
Tamaño de Actuador		Torque		Nm		lb-ft					
IQM10	Modulante	17	12.5	17	12.5	15.6	11.5	13.6	10	-	-
	Asiento	34	25	34	25	30	23	27	20	-	-
IQM12	Modulante	34	25	34	25	30	22	27	20	-	-
	Asiento	61	45	54	40	54	40	48	35	-	-
IQM20	Modulante	81	60	81	60	68	50	54	40	47	35
	Asiento	122	90	109	80	81	60	68	50	54	40
IQM25	Modulante	152	112.5	152	112.5	129	95	102	75	102	75
	Asiento	204	150	204	150	163	120	136	100	136	100
IQM35	Modulante	271	200	271	200	253	187	203	150	203	150
	Asiento	544	400	544	400	408	300	313	230	218	160

Características del IQML

		Velocidades de Salida del Actuador											
		rpm a 50 Hz		18		24		36		48		72	
		rpm a 60 Hz		21		29		43		57		86	
Tamaño de Actuador	Dia. de Vástago / Paso mm	Velocidad Lineal a		50 Hz	60 Hz	Empuje		kN	lbf				
IQML10	25 / 3	mm/seg	0.9	1.1	1.2	1.5	1.8	2.2	2.4	2.9	-	-	
		Modulante	7.9	1,785	7.9	1,785	7.3	1,643	6.4	1,429	-	-	
		Asiento	15.9	3,570	15.9	3,570	14.6	3,285	12.7	2,858	-	-	
IQML12	25 / 3	mm/seg	0.9	1.1	1.2	1.5	1.8	2.2	2.4	2.9	-	-	
		Modulante	15.9	3,571	15.9	3,571	14.0	3,143	12.7	2,857	-	-	
		Asiento	28.6	6,428	25.4	5,714	25.4	5,714	22.3	5,005	-	-	
IQML20	38 / 7	mm/seg	2.1	2.5	2.8	3.4	4.2	5.0	5.6	6.7	8.4	10.0	
		Modulante	22.8	5,128	22.8	5,128	19.0	4,274	15.2	3,419	13.3	2,991	
		Asiento	34.2	7,692	30.4	6,838	22.8	5,128	19.0	4,274	15.2	3,419	
IQML20	38 / 15	mm/seg	4.5	5.4	6.0	7.3	9.0	10.8	12.0	14.3	18.0	21.5	
		Modulante	17.6	3,947	17.6	3,947	14.6	3,289	11.7	2,632	10.2	2,303	
		Asiento	26.2	5,921	23.4	5,263	17.6	3,947	14.6	3,289	11.7	2,632	
IQML25	38 / 7	mm/seg	2.1	2.5	2.8	3.4	4.2	5.0	5.6	6.7	8.4	10.0	
		Modulante	42.8	9,615	42.8	9,615	36.1	8,120	28.5	6,410	28.5	6,410	
		Asiento	57.0	12,821	57.0	12,821	45.6	10,256	38.0	8,547	38.0	8,547	
IQML25	38 / 15	mm/seg	4.5	5.4	6.0	7.3	9.0	10.8	12.0	14.3	18.0	21.5	
		Modulante	32.9	7,401	32.9	7,401	27.8	6,250	21.9	4,934	21.9	4,934	
		Asiento	43.9	9,868	43.9	9,868	35.1	7,895	29.3	6,579	29.3	6,579	

IQML tamaños 10 y 12 tienen una base tamaño F10 y longitud de carrera de 115 mm / 4 1/2 pulgadas.
IQML tamaños 20 y 25 tienen una base tamaño F14 y longitud de carrera de 110 mm / 4 1/3 pulgadas.

Acoples de Arrastre del Actuador

2 Acoples de Arrastre del Actuador

La gama IQ cuenta con bases y acoples desmontables para todos los tamaños. Las bridas y acoples cumplen con la norma ISO 5210 ó MSS SP-102. También tenemos disponibles otras bases de interfase – por favor contacte a Rotork para mayores detalles.

Rodamientos de Empuje

Los acoples tipo "A" y "Z3" incluyen un rodamiento axial totalmente sellado y lubricado de por vida. Las bases de empuje están diseñados para retener todas las fuerzas de reacción desarrolladas por la válvula sin que se transmita las cargas de empuje al reductor del actuador.

Acoples de Arrastre

Las tuercas o bujes de arrastre son suministrados sin maquinado o con barrenos guía para su maquinado según el vástago de válvula.



Base de empuje Tipo A F10.



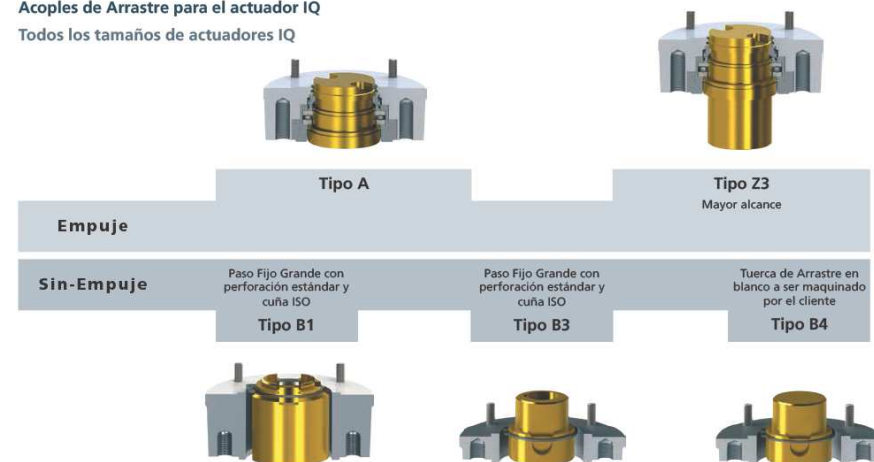
Base de empuje Tipo A F14 y F16.



Base de empuje Tipo A F25 y F30.

Acoples de Arrastre para el actuador IQ

Todos los tamaños de actuadores IQ



Especificaciones Estándar

3 Introducción

La gama de actuadores IQ son auto-contenidos, diseñados para un propósito y fabricados para la operación eléctrica local y remota de válvulas. Compuestos por un motor eléctrico, reductor, arrancador reversible con controles e indicación local, limitación de giros y torque con controles lógicos electrónicos y equipo de monitoreo integrado dentro de un encapsulado hermético con doble sello. También están disponibles encapsulados certificados para áreas peligrosas que cumplen con requisitos internacionales y nacionales.

Todos los ajustes de torque y de vueltas y la configuración de los contactos de indicación son realizados por medio del Mando Manual de Calibración Bluetooth® Tool Pro.

Las especificaciones en esta sección cubren las características estándar y opcionales de la gama IQ. Los requisitos del encapsulado y las opciones de fabricación seleccionadas, deben ser especificadas a la hora de consulta.

La guía de selección del actuador en la página 24 permite a los encargados de elaborar las especificaciones a poder identificar el tipo de actuador correcto para el tipo de aplicación particular de válvula y del proceso; verificándolo contra otros requisitos de especificación.

El ejemplo de la hoja de consulta o cuestionario que se muestra a continuación, provee una guía de la información básica necesaria para una cotización. Cuando exista un proyecto, un contrato marco o una especificación de trabajo aplicable, Rotork estaría mas que complacido en poder analizarlo en detalle, y solo requiere de información sobre la válvula. El número de detalle de la especificación del actuador aplicable está listado bajo la columna de referencia para información.

No es necesario especificar el tipo de actuador, tamaño o velocidad, ya que Rotork proveerá la solución más económica basada en la información suministrada.



Especificaciones Estándar

4 Tipo de Válvulas – Guía de Selección de Actuador

Los tipos de válvulas están definidos por la acción requerida por el actuador para su operación – multi-vueltas, cuarto de vuelta o lineal. La siguiente tabla ofrece una guía de los actuadores disponibles y se determina por el tipo de válvula, torque de operación y requerimiento de servicio.

La selección puede variar de acuerdo a los indicados a continuación debido a factores, tales como alimentación, interfase mecánico, requerimientos de empuje, etc. Rotork siempre ofrecerá la solución técnica correcta al costo más bajo para cualquier aplicación.

Tipo de válvula	Servicio*	Torque Mín (Nm/lb-ft)	Torque Máx (Nm/lb-ft)	Tipo de Actuador	Comentarios
Válvulas Compuerta Multi-Vuelta	Apagado-Encendido y Desplazamiento lento	13/10	3,000/2,200	IQ	Válvulas Compuertas Generales, Penstock / Esclusas, corrediza paralela, globo, estrangulamiento
Válvulas Compuerta Multi-Vuelta	Apagado-Encendido y Desplazamiento lento	100/135	43,000/32,000	IQ + reductor IS ó IB	Válvulas Compuertas Generales, Penstock / Esclusas, corrediza paralela, globo, estrangulamiento
Multi-vuelta Baja Vueltas No-Empuje	Apagado-Encendido y Desplazamiento lento	1,000 Nm		IQ + reductor MTW	Aplicaciones No-Empuje, como compuertas de río operada con cable
Válvula de Control Multi-vuelta	Modulación	13/10	544/400	IQM	Válvulas de Control como globo/ jaula/ estrangulamiento
Válvula de Control Multi-vuelta	Modulación	400	21000/15500	IQM + reductor IB/IS	Válvulas de Control como globo/ jaula/ estrangulamiento
Cuarto de Vuelta	Apagado-Encendido y Desplazamiento lento	1,000/740	50000/370000	IQ + reductor IW	Bola 1/4 vuelta General / mariposa/ damper
Cuarto de Vuelta	Modulación	400	2100	IQM + reductor MOW	Válvulas de control 1/4 vuelta / mariposa / damper
Lineal	Apagado-Encendido y Desplazamiento lento	Empuje 5.6 kN/1,260 lbf	Empuje 100 kN/22,400 lbf	IQL	Válvulas Compuerta General, globo, estrangulamiento
Lineal	Modulación	Empuje 6.3 kN/1,428 lbf	Empuje 60 kN/13,636 lbf	IQML	Válvulas de control como globo/ estrangulamiento / jaula

Página	Requisito	Opción	Detalle
24	Tipo de Válvula	Cuarto de Vuelta	Bola/Mariposa/Tapón – otro (especifique)
		Multi-vueltas	Compuerta/Globo/Penstock/Esclusa - otro (especifique)
25	Ciclo de Operación	Aislamiento	Arranques / hora
		Regulación	Arranques / hora
		Modulación	Arranques / hora
		Seg	Vueltas
25	Torque de Asentamiento	Nm	Lb-ft
25	Torque de Operación (si es conocido)	Nm	Lb-ft
25	Empuje (únicamente multi-vuelta)	kN	Lbf
30	Alimentación Eléctrica	1-fase	___ Voltios ___ Hz
		3-fase	___ Voltios ___ Hz
		DC	___ Voltios DC
		No	
30	Falla Segura	UPS	
		No-Peligroso	Clasificación IP / Nema
27	Encapsulado / Carcaza	Peligroso	Norma
		Pantalla con Posición más pantalla con texto	Idioma requerido
31	Indicación Local	Contatos	Alimentado del Actuador / Alimentado del Sistema de Control
33	Control Remoto	Análogo	4 a 20 mA, otro (especifique)
		Red - Bus Digital	Tipo
		Contactos de Indicación Libre de Voltaje	
34	Indicación Remota	Indicación de Posición 4 a 20 mA	
		Red - Bus Digital	

Especificaciones Estándar

5 Especificación de Diseño

La gama de actuadores IQ cumplen con las normas EN 15714-2 Válvulas Industriales- Actuadores – Parte 2: Actuadores eléctrico para válvulas industriales – requerimientos básicos y ISA – SP96.02, Actuadores Eléctricos.

5.1 Tipo de Servicio

Tipo de Servicio	Tipo de Actuador	Capacidad Máxima
Apagado-Encendido y Desplazamiento lento	IQ / IQS / IQD	60 arranques por hora nominal a una tasa que no exceda 600 arranques por hora. Capacidad máxima de 15 minutos basado en torque nominal de 33% de capacidad máxima (S2/S3, Clase A y B)
Modulación	IQM / IQML	1 200 arranques por hora nominal, ciclo de servicio del 50% basado en un torque de modulación del 50% del torque máximo (S4, Clase C)

5.2 Vida del Diseño

La vida del diseño es una función del torque y velocidad del actuador. Los valores indicados son requisitos mínimos; para la gran mayoría de los tamaños/velocidades, la vida se extenderá más allá de los valores indicados. Antes de realizar la prueba de vida, los actuadores son operados hasta bloquearse contra un objeto que es 25 veces más sólido para comprobar su durabilidad. Contacte a Rotork para mayor información.

Tipo de Servicio	Tipo de Actuador	Tamaño	Capacidad Máxima
Apagado-Encendido y Desplazamiento lento	IQ / IQS / IQD	10 - 35	Prueba Torque y Empuje: 10,000 ciclos (500,000 vueltas de salida), sentado a torque máximo, 33% torque máximo durante la carrera
		40 - 95	Prueba Torque y Empuje: 5,000 ciclos (250,000 vueltas de salida), sentado a torque máximo, 33% torque máximo durante la carrera
Modulación	IQM / IQML	12 - 35	1 800 000 arranques a carga de 50% torque máximo (1 arranque constituye por lo menos un movimiento de 1°)

Especificaciones Estándar

5.3 Vibración, Impacto y Ruido

Los actuadores gama IQ estándar son adecuados para aplicaciones donde la severidad de las vibraciones e impacto no excedan lo siguiente:

Tipo	Nivel
Vibración inducida por planta	1g RMS total para todas las vibraciones dentro del rango de frecuencia de 10 a 1,000 Hz
Impacto	5g aceleración pico
Sísmica	2g aceleración sobre el rango de frecuencia de 1 a 50 Hz, si debe operar durante y después del evento
Ruido Emitido	Pruebas independientes han mostrado que el ruido generado a 1m no exceda 70 db (A)

Los niveles indicados son aquellos que están presentes en la interfase de montaje del actuador. Debe notarse que los efectos de vibración son acumulativas y por lo tanto un actuador que está sujeto a niveles significativos podría tener una vida reducida. Cuando se anticipa vibraciones excesivas inducidas por la planta, una buena solución podría ser montar el actuador remotamente de la válvula y conectarlos a través de un eje de extensión (incorporando acoples absorbentes de vibración).

El IQ incluye un sensor de vibración que mide y captura los niveles de vibración en el rango de 10 Hz a 1 kHz (RMS promedio) y aceleración pico (g máximo) en 3 ejes (x, y, z). Los registros de tendencia de vibraciones con un promedio de una hora pueden ser vistos en la pantalla o descargados y vistos usando Insight2.

5.4 Interfase Válvula / Actuador

La gama de actuadores IQ están disponibles con una base de montaje y acoples de salida de arrastre según las siguientes normas internacionales:

Interfaz Válvula a Actuador:

Tipo de Válvula	Gama de Actuador	Área	Norma	Código
Multi-vuelta	IQ	Internacional	ISO 5210	Métrico "F"
Multi-vuelta	IQ	EEUU	MSS SP-102	Imperial "FA"
Cuarto de vuelta	IQ + reductor ¼ vuelta	Internacional	ISO 5211	Métrico "F"
Cuarto de vuelta	IQ + reductor ¼ vuelta	EEUU	MSS SP-101	Imperial "FA"

Las aplicaciones para los diseños de varios tipos de acoples están indicados en la página 22.

Orientación del Actuador:

Los actuadores pueden ser montados en cualquier orientación. El usuario / instalador es responsable de considerar los efectos de dicha orientación y carga subsiguiente sobre la tubería de soporte y estructura valvular, incluyendo cualquier accesorio de adaptación de la interfase.

Especificaciones Estándar

5.5 Temperatura de Operación

Los actuadores son adecuados para una operación dentro de los rangos de temperatura ambiental mostrados abajo. Consulte la Sección 6 para ver las restricciones de temperaturas de operación para lugares con Certificación para Áreas Peligrosas. Para aquellas temperaturas fuera de este rango, por favor contacte a Rotork. Previo a la instalación, los actuadores deben ser almacenados en un lugar seco con una temperatura que no exceda -60 a 80 °C (-76 a 176 °F).

Tipo de Actuador	Temperatura Estándar ¹	Opción Temperatura Baja ¹
IQ, IQM, IQML	-30 a +70 °C (-22 a +158 °F)	Consulte la Sección 6
IQS, IQD	Solamente -20 a +70 °C (-4 a +158 °F)	No disponible

Nota:

¹ Una Certificación para Área Peligrosa determina un rango de temperatura operativo permisible. Consulte la Sección 6.

6 Encapsulados Certificados como No-Peligroso y Peligroso

Todos los encapsulados para áreas peligrosas y no-peligrosas son herméticas según la norma IP69/NEMA Tipos 4 y 6. Cuando un actuador se pone en marcha y se calibra de manera no-intrusiva por medio del Mando Manual de Calibración *Bluetooth®* Tool Pro, entonces no requiere remover las tapas y por lo tanto el encierro hermético y sellado desde fábrica logra proteger los componentes internos de por vida. El compartimento de terminales está sellado de otras áreas por medio del doble sello de Rotork, manteniendo la integridad hermética aún durante la conexión in sitio.

Además, el Mando Manual de Calibración *Bluetooth®* Tool Pro está certificado como Intrínsecamente Seguro que permite la puesta en marcha energizada en áreas peligrosas.

Los actuadores están disponibles con los siguientes tipos de encapsulados para los rangos de temperatura ambiente declarados. Cuando se indican temperaturas opcionales, se requieren realizar ciertos cambios a los componentes del actuador y por lo tanto el requisito de temperatura debe especificarse. También tenemos disponibles las aprobaciones para áreas peligrosas según las normas de otros países; por favor contacte a Rotork.

La gama de actuadores IQ también se pueden fabricar de acuerdo a las siguientes norma:

6.1 Encapsulados para Áreas No-Peligrosas

WT: Hermético Estándar (Watertight)

Norma	Clasificación	Temperatura Estándar	Opción 1	Opción 2
IEC 60529 (1989-11)	IP66/IP68- 7m / 72 hrs	-30 a +70 °C	-40 a +70 °C	-50 a +40 °C
BS EN 60529 (1992)	IP66/IP68- 7m / 72 hrs	-30 a +70 °C	-40 a +70 °C	-50 a +40 °C
NEMA (EEUU)	Tipo 4 y 6	-22 a +158 °F	-40 a +158 °F	-58 a +104 °F
CSA (Canadá)	Tipo 4 y 4X	-22 a +158 °F	-40 a +158 °F	-58 a +104 °F

Especificaciones Estándar

6.2 Encapsulados para Áreas Peligrosas

Directriz para Áreas Peligrosas Europeas - ATEX

Código Directriz	Código Encapsulado	Temperatura Estándar	Temperatura Opción 1	Temperatura Opción 2	Temperatura Opción 3
ATEX II 2GD c	Ex d IIB T4 Ex d IIC T4 Ex tb IIIC T120°C T4	-20 a +70 °C (-4 a +158 °F)	-30 a +70 °C (-22 a +158 °F)	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	-50 a +40 °C (-58 a +104 °F)
ATEX II 2GD c	Ex de IIB T4 Ex de IIC T4 Ex tb IIIC T120°C T4	-20 a +70 °C (-4 a +158 °F)	-30 a +70 °C (-22 a +158 °F)	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	-50 a +40 °C (-58 a +104 °F)

Áreas Peligrosas Internacional - IECEx

Código de Encapsulado	Temperatura Estándar	Temperatura Opción 1	Temperatura Opción 2	Temperatura Opción 3
Ex d IIB T4 Ex d IIC T4 Ex tb IIIC T120°C T4	-20 a +70 °C (-4 a +158 °F)	-30 a +70 °C (-22 a +158 °F)	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	-50 a +40 °C (-58 a +104 °F)
Ex de IIB T4 Ex de IIC T4 Ex tb IIIC T120°C T4	-20 a +70 °C (-4 a +158 °F)	-30 a +70 °C (-22 a +158 °F)	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	-50 a +40 °C (-58 a +104 °F)

Áreas Peligrosas EEUU – Certificación a Prueba de Explosión de Factory Mutual a FM3615

Clase	División	Grupos	Temperatura Estándar	Temperatura Opción 1	Temperatura Opción 2
I II	1 1	C, D, E, F, G	-22 a +158 °F (-30 a +70 °C)	-40 a +158 °F (-40 a +70 °C)	-58 a +104 °F (-50 a +40 °C)
I II	1 1	B, C, D, E, F, G	-22 a +158 °F (-30 a +70 °C)	-40 a +158 °F (-40 a +70 °C)	-58 a +104 °F (-50 a +40 °C)

Áreas Peligrosas Canadá – Asociación de Normas Canadienses (CSA EP) a C22.2 No. 30-M

Clase	División	Grupos	Temperatura Estándar	Temperatura Opción 1	Temperatura Opción 2
I II	1 1	C, D, E, F, G	-22 a +158 °F (-30 a +70 °C)	-40 a +158 °F (-40 a +70 °C)	-58 a +104 °F (-50 a +40 °C)
I II	1 1	B, C, D, E, F, G	-22 a +158 °F (-30 a +70 °C)	-40 a +158 °F (-40 a +70 °C)	-58 a +104 °F (-50 a +40 °C)

Especificaciones Estándar

Certificación para el Mando Manual de Calibración *Bluetooth®* Tool Pro de Rotork

Directriz / Norma	Clasificación	Temperatura Estándar
ATEX II 1G	Ex ia IIC T4	-30 a +50 °C (-22 a +122 °F)
FM3610	Intrínsecamente Seguro Clase I, Div 1 Grupos A, B, C, D: T4	-30 a +50 °C (-22 a +122 °F)
Canada CSA – C22.2 No.157-92	Exia-Intrínsecamente Seguro Clase I, Div 1 Grupos A, B, C, D: T4	-30 a +50 °C (-22 a +122 °F)

7 Normas y Estándares

El cumplimiento con las siguientes Directrices de la Comunidad Económica Europea, permite que los actuadores de la gama IQ puedan ser marcados con CE bajo las disposiciones de la Directriz de Maquinaria.

Directriz	Aplicable a	Referencia
Compatibilidad Electromagnética (EMC)	Inmunidad a/emisiones de energía electromagnética	2004 / 108 / EC
Baja Tensión (LV)	Seguridad Eléctrica	2006 / 95 / EC
Maquinaria ¹	Seguridad de Producto	Los actuadores siguen las provisiones de la Directriz de Maquinaria 2006/42/EC. El IQ no debe operarse hasta que el equipo al cual está siendo incorporado haya sido declarado conforme según las disposiciones de la Directriz de Maquinaria de la Comunidad Europea 2006 / 42 / EC
Equipo Eléctrico de Desecho	Exento bajo el alcance de la directriz	
Comisión Federal de Comunicaciones	Módulos <i>Bluetooth</i> – actuador y mando manual de calibración <i>Bluetooth®</i> Tool Pro.	Contiene un módulo de transmisión certificado por la FCC. Consulte la publicación PUB002-039 para la ID FCC.

Nota:

- ¹ Los actuadores no son clasificados como máquinas dentro del alcance de la directriz de máquinas. Contacte a Rotork para obtener una copia de nuestra Declaración de Conformidad e Incorporación.

Especificaciones Estándar

8 Energía, Control e Indicación

8.1 Alimentación Eléctrica

Los actuadores IQ son adecuados para operar con las siguientes fuentes eléctricas monofásica, trifásicas de tres conductores y de Corriente Directa (DC):

Rangos de Alimentación Eléctrica – Disponibilidad del Actuador

Voltajes Estándar	Fase	IQ10 al IQ70 y IQ95	IQ90 y IQ91	IQM IQML	IQS	IQD10	IQD12 IQD18	IQD20 IQD25
24	DC	X	X	X	X	✓	X	X
48	DC	X	X	X	X	✓	✓	X
110	DC	X	X	X	X	✓	✓	✓
100,110,115,120	1	X	X	X	✓	X	X	X
208,220,230,240	1	X	X	X	✓	X	X	X
200,208,220,230,240	3	✓	X**	✓**	X	X	X	X
380,400,415,440,460,480	3	✓	✓**	✓	X	X	X	X
500,550,575,590	3	✓	✓	X	X	X	X	X
600,660,690	3	✓	✓	X	X	X	X	X

Tolerancia de Voltaje	+/-10%	Aplica para operaciones a torque máximo; no se garantiza el ciclo de servicio y velocidad.
Tolerancia de Frecuencia	+/-5%	Aplica para operaciones a torque máximo; no se garantiza el ciclo de servicio y velocidad.
Caída de Voltaje Máx. Arranque	-15%	Los actuadores son capaces de arrancar y operar hasta llegar a velocidad
Tolerancias No-Estándar		Caída de Voltaje más grandes / variaciones de frecuencia de aquellos indicados pueden ser suplidos, pero podría afectar la selección del actuador / tamaño. Contacte a Rotork.
Sistemas de Alimentación In-interrumpidas		Para los sistemas AC, los sistemas UPS deben conformarse según las normas de suministros reconocidos, tales como EN60160 en cuanto a onda, picos, armónicos, etc. Estas tolerancias no deben excederse.

** Disponibilidad limitada

IQ91 no está disponible en 380 V 60 Hz. El IQ90 tiene disponibilidad limitada para voltajes hasta 240 V. IQM/IQML35 no está disponible en voltajes inferiores a 380 V.

Documentos de Referencia

Para datos de consumo eléctrico consulte PUB002-018 (gama IQ) y PUB002-032 (gama IQM), la cual se puede descargar en www.rotork.com

Especificaciones Estándar

8.2 Control Local, Indicación y Calibración

Los selectores no-intrusivos son provistos en la cubierta de control del actuador eléctrico, la cual también incluye una ventanilla que muestra la posición del actuador, estatus y alarma.

La cubierta de control puede girarse los 360° (en incrementos de 90°) para acomodarse según el acceso al actuador/operador. El ajuste se realiza por medio del interfaz *Bluetooth* con el Mando Manual de Calibración *Bluetooth*® Tool Pro.

Control Local Estándar

Operación	Tipo	Función	Comentarios
Modo de Control	Selector rotativo, Rojo	Selecciona control "Local", "Remoto" o "Fuera"	Puede asegurarse con un candado en cada posición (la selección de Fuera se mantiene disponible) para una protección operacional del sitio.
Control Local	Selector rotativo, Negro	Inicia la operación local de "Abrir" y "Cerrar"	Con retorno por resorte para regresarlo a una posición central neutra.
Bluetooth	Control de configuración <i>Bluetooth</i> ® Tool Pro.	Inicia la operación local de "Abrir" y "Cerrar"	Puede ser configurado para una operación <i>Bluetooth</i> a una distancia nominal de 10 m (30 pies)

Indicación Local Estándar

Operación	Tipo	Función	Comentarios
Indicación de Posición	LCD – Caracter grande (25 mm/1")	Ícono de Cerrado – 0-99% (incrementos de 0.1%)- ícono de Abierto	Retroiluminación (encendido) – rango de temperaturas de operación -50 a +70 °C (-58 a +158 °F). Apagado con respaldo de batería
Indicación de Posición	Luz de indicación a colores	Verde (cerrado), Rojo (abierto), Amarillo (mitad de carrera)	Luz de Encendido – colores puede ser invertidos. Luz parpadeante y alarmas pueden ser configuradas para dar indicación
Status and Alarm (multi language)	LCD – estatus de despliegue de posición y texto de alarma	Estatus en tiempo real y texto de alarma integrado al despliegue de posición	Encendido – respaldado por batería (cuando está despierto)
Status and Alarm (multi language)	LCD – despliegue en texto	Estatus en tiempo real y texto de alarma vía estatus	Encendido – respaldado por batería (cuando está despierto)
Status and Alarm (multi language)	Alarma General Alarma de Batería	Íconos de Despliegue	Indicación visual rápida, detalles provistos por estatus/texto de alarma

Especificaciones Estándar

8.2 Control Local, Indicación y Calibración (continuación)

Calibración, Configuración y Registro de Datos del Actuador

Herramienta de Calibración y Pantallas LCD	Procedimiento interactivo simple y no-intrusivo por medio del Mando Manual de Calibración <i>Bluetooth</i> ® Tool Pro suministrado desde fábrica con verificación en el LCD. Los ajustes incluyen contactos límite y torque, indicación y opciones de control. Los ajustes pueden ser protegidos por medio de contraseña. Las herramientas de calibración se proveen uno por cada 1 a 10 actuadores.
PC/PDA	Los actuadores también podrán ser configurados/analizados por medio del freeware Insight2 a través de una interfase <i>Bluetooth</i> .
Registro de Datos (Datalogger)	La bitácora de datos (datalogger) integral estándar provee los perfiles de torques de válvula y arranques, estadística operacional, registro de eventos. La configuración y datos de fabricación del actuador también está disponible. Los archivos pueden ser descargados directamente a una PC o al Mando Manual de Calibración <i>Bluetooth</i> ® Tool Pro (certificado IS) para ser transferido a la PC en la oficina. El Freeware Insight2 para PC está disponible en www.rotork.com

Opciones

Anti-vandalismo	Opción 1: Selectores de Control Rojo/ Negro sin instalar	Opción 2: Selectores de Control Rojo/ Negro sin instalar + tapa de ventanilla bloqueable con candado	Opción 2: Cubierta bloqueable con candado en acero inoxidable ofrece protección a los selectores y ventanilla
-----------------	--	--	---

Documentos de Referencia

Consulte el PUB002-039 para mayor detalles sobre mensajería de estatus y textos de alarma, íconos de alarma, pantallas de ayuda y procedimiento de calibración del actuador. Consulte el PUB095-001 para el manual del control de configuración *Bluetooth*® Tool Pro.



Especificaciones Estándar

8.3 Control Remoto, Indicación

Los actuadores gama IQ permiten el control remoto e indicación de válvulas para tener un control centralizado. El control y las formas de indicación del actuador están disponibles para cumplir con los requerimientos de varios sistemas de control de sitio, que van desde el simple control de botonera manual hasta sofisticados Sistemas de Control Distribuido (DCS) usando salidas por relé o sistemas de red digital "bus".

Control Remoto Estándar

Operación	Tipo	Rango	Comentarios
Abrir / Cerrar / Mantener Común	Interrupción positiva 3 x entradas opto-aisladas diseñadas para contactos tipo mantenidos o tipo fugaz	20 - 60 VD, 40 - 120 VAC	Derivado del actuador 24 VDC (120 VAC disponible como opcional) o suministro externo y derivado del sistema de control. Varias formas están disponibles.
ESD Abrir enclavamiento Cerrar enclavamiento Común	Interrupción positiva 3 x entradas opto-aisladas diseñadas para contactos tipo mantenidos	20 - 60 VD, 40 - 120 VAC	El ESD puede ser configurado por el usuario para abierto, quieto o cerrado, desde un contacto NA (Normalmente Abierto) ó NC (Normalmente Cerrado). El ESD tiene prioridad sobre cualquier otra señal de control local o remoto aplicado. Los enclavamientos proveen la protección cableada "permisiva" (p.ej. control principal y desviada) y están activas para local y remoto, o pueden ser configuradas para señal remota únicamente.
Operación habilitada (opción)	Interrupción positiva 1 x entrada opto-aislada (entrada mantenida)	20 - 60 VD, 40 - 120 VAC	Mantener entrada configurada como operación habilitada: el actuador no operará al menos que la señal sea aplicada.

Opciones

Suministro derivado del actuador 120 VAC	Capacidad 5 VA	Suministro derivado del actuador para el control remoto.
Control remoto 125 VDC	20 mA por entrada	Adecuado para un suministro 125 VDC para el control remoto – interrupción positiva.
Interrupción Negativa	20 - 60 VDC	Adecuado para sistemas de interrupción negativa aplica a abrir, parar, cerrar, ESD y enclavamientos.
Control Análogo – opción folomatic	0 a 5/10/20 mA ó rangos de voltaje	Control proporcional sobre todo o parte de la carrera de válvula. Configurable para abrir, cerrar o quieto en pérdida de señal análoga.
Impacto hidráulico "golpe de ariete"/protección contra picos – opción de temporizador de interrupción	Sistema de Control Interno – temporizador de interrupción	Se puede seleccionar una operación por pulso con periodos de tiempo encendido y apagado ajustable e independiente para un rango de 1 – 99 segundos, para cualquier porción de la carrera cerrando o abriendo la válvula, efectivamente reduciendo la velocidad de la válvula.

Especificaciones Estándar

8.3 Control Remoto, Indicación (continuación)

Indicación Remota Estándar

Operación	Tipo	Rango	Comentarios
Indicación de Posición, estatus y alarma	4 x contactos de voltaje de enganche libre – S1 a S4. NA ó NC configurable de un polo- tiro simple (SPST)	5 mA a 5 A ¹ , 120 VAC, 30 VDC	Configuración independiente usando la herramienta de control de calibración <i>Bluetooth® Tool Pro</i> suministrado de fábrica para señalar uno de los siguientes: Posición de Válvula: totalmente abierta, totalmente cerrado o posiciones intermedias (0-99% abierto) Estatus: válvula abriendo, cerrando, en movimiento, paro local seleccionado, local seleccionado, remoto seleccionado, enclavamiento de abrir o cerrar activo, ESD activo Alarmas de Válvula: Torque disparado a mitad de carrera, abriendo, cerrando, válvula atorada, operación de volante Alarmas de Actuador: Fase perdida (únicamente para IQ trifásico), pérdida de fuente eléctrica 24 VDC (120 VAC) del cliente, batería baja, fallo interno detectado, termostato disparado, alarmas de servicio (consulte página 6)
Disponibilidad/fallo del Actuador	Contacto de relé monitor con transferencia configurable	5 mA a 5 A, 120 VAC, 30 VDC	En modo disponible, el relé puede des-energizarse cuando el actuador no está disponible para el control remoto debido a cualquiera de las siguientes condiciones: Pérdida de suministro o control eléctrico; control local seleccionado; paro local seleccionado; disparo del termostato del motor; fallo interno detectado En modo de fallo, según lo anterior, pero ignora la selección de local/paro

Opciones

Operación	Tipo	Rango	Comentarios
Indicación de posición, estatus y alarma	Hasta 8 contactos de voltaje de enganche libre. Un polo- transferencia (SPCO)	5 mA a 5 A ¹ , 120 VAC, 30 VDC	Configuración independiente usando la herramienta de control de calibración <i>Bluetooth® Tool Pro</i> suministrado de fábrica para los contactos S1 a S4 anteriores
Retroalimentación de Posición análoga	Transmisor de Posición por Corriente – CPT	Salida de 4 a 20 mA proporcional a posición	Rango automático para ajustar límites. Normalmente con energía interna, disponible y adecuado para "lazo" de energía externa – por omisión irá a 4 mA cuando el actuador es apagado
Retroalimentación de Torque análoga	Transmisor de Torque por Corriente – CTT	Salida de 4 a 20 mA proporcional a torque de salida	Rango 0% a 120% de torque máximo (4 a 20 mA)
Fuente de poder auxiliar	Mantiene energía a los controles del actuador si hay pérdida de principal	24 VDC nominal, 1 A (interrupción de entrada de flujo 8 A máx.)	Suministro de cliente mantiene la pantalla con retroiluminación, indicación análoga CPT y comunicaciones bus de red durante corto de fluido eléctrico. Suministro de cliente es aislado de la energía de control interno para protección

Documentos de Referencia:

Consulte el PUB002-041 IQ Control y Monitoreo.

Nota:

1 La corriente total máximo combinado a través de todos los cuatro relés no debe exceder 8 A.

Especificaciones Estándar

8.4 Opciones de Control del Sistema Fieldbus

Los actuadores gama IQ están disponibles con las siguientes tarjetas de interfase para permitir un control e indicación remota, usando una comunicación digital de sistemas de red "bus" a los Sistemas de Control Distribuido (DCS).

Control Remoto Estándar

Tipo de Red	Comentarios
Pakscan	Una unidad de campo Pakscan es instalado internamente para ofrecer un control remoto e indicación de estatus sobre una comunicación serial de dos hilos, que es tolerante a fallas. Funciona en distancias de anillo de hasta 20 km sin necesidad de repetidoras y utiliza una comunicación central (host) usando el protocolo Modbus. Las variables del sistema son programables por medio de un enlace de comunicación de datos <i>Bluetooth</i> . Para mayor información por favor consulte PUB059-030.
Modbus	Se pueden incluir al actuador un módulo Modbus que sea adecuado para líneas de comunicación simple o doble para proveer una comunicación Fieldbus de todas las funciones de control del actuador y proveer datos de retroalimentación. Los datos son llevados sobre una línea de datos RS485 y el protocolo de comunicación usado es Modbus RTU. Las variables del sistema, tales como dirección de unidad y velocidad de transmisión son programadas por medio de un enlace de comunicación <i>Bluetooth</i> . Para más información por favor consulte PUB091-001.
Profibus	Un módulo de interfase Profibus DP está disponible para permitir que el actuador sea integrado a la red de Profibus. Se tiene plena compatibilidad con EN 50170 y la red Profibus permite total control del actuador y retroalimentación de datos a la central (host). Para más información por favor consulte PUB088-001.
Foundation Fieldbus	Un módulo de interfase de Foundation que cumple con la norma IEC 61158-2 permite que el actuador sea conectado a la red de Foundation. El dispositivo tiene la capacidad de programación de enlace, al igual que la capacidad de funciones bloque digital y analógico. Los actuadores con Foundation Fieldbus pueden comunicarse directamente entre ellos sin requerir un sistema de supervisión central. Para más información por favor consulte PUB089-001.
HART	HART (Highway Addressable Remote Transducer) es un protocolo de comunicación de control de proceso. La señal consiste de dos partes, una señal analógica del anillo de corriente 4 a 20 mA y una señal digital superimpuesta. Tradicionalmente un anillo de 4 a 20 mA es usado para el control y la señal digital superimpuesta se utiliza para retroalimentación, diagnóstico y configuración. La configuración y retroalimentación por medio de la señal digital HART puede lograrse usando la central (host) conectada al actuador y seleccionando los parámetros requeridos. La mayoría de los ajustes configurables pueden hacerse a través del protocolo de comunicación HART. Para más información por favor consulte PUB092-001.

Especificaciones Estándar

9 Protección y Características Operativas

El sistema de control del IQ incorpora las siguientes características de operación estándar y una protección completa de válvula, actuador y protección de control y asegura una operación de válvula fiable y protección bajo cualquier circunstancia.

Falla / Característica	Causa / Operación	Función
Válvula Atorada	La válvula pega contra un obstáculo o confronta condiciones de proceso que previene el movimiento. El obstáculo debe ser detectado y se debe prevenir la operación para prevenir daños a la válvula y al actuador.	Interruptores de Torque para Abrir y Cerrar Independientes y Ajustables. El interruptor de torque "disparará por torque" al motor del actuador cuando alcanza el nivel de salida del torque pre-ajustado. Los interruptores de torque pueden ser ajustados en el rango del 40% al 100% del torque máximo. Los disparos por torque son indicados en la pantalla del actuador y puede ser señalizados remotamente.
Válvula Atorada	La válvula se queda pegada en su asiento en las posiciones de cerrado o abierto, y la operación falla en mover al actuador y limpiar la posición límite.	Protección contra el Atoramiento de Válvula Los interruptores de torque "disparará por torque" al motor del actuador, cuando el nivel de salida del torque pre-ajustado es alcanzado o cuando llega al 150% (nominal) si se selecciona "desviar el interruptor de torque". La protección de válvula atorada previene el daño a la válvula y se indica en la pantalla del actuador y puede ser señalizado remotamente.
Omisión del Interruptor de Torque	Provee un torque mayor al máximo del actuador para desasentar los asientos pegajosos.	Omisión del Interruptor de Torque El usuario puede seleccionar los interruptores de torque que son automáticamente desviados durante los primeros 5% de la carrera de las posiciones límites de abierto y cerrados. Esto permite obtener un torque mayor al torque máximo del actuador y llegar hasta el torque de paro del actuador (1.4 a 2.4 veces más del torque máximo) a ser desarrollados durante el des-asentamiento de válvula, asegurando que una válvula "pegajosa" no cause un disparo por torque indeseado. Consulte el punto de la protección de válvula atorada en el punto anterior.
Martilleo del Interruptor de Torque	El actuador repetidamente tratará de mover una válvula obstruida en respuesta a la señal de control actual. Este puede dañar tanto a la válvula como al actuador.	Protección Anti-Golpe de Ariete Una vez que ocurra el disparo por torque, el control previene la operación repetida en la misma dirección como respuesta a una señal de control remota o local existente. Un actuador debe ser operada en la dirección opuesta y por lo tanto alejarlo de la obstrucción, que entonces tendrá la oportunidad de ser limpiada antes de que se le pida correr en la dirección solicitada. Los disparos por torque son indicados en la pantalla del actuador y pueden ser señalizados remotamente.
Rotación de Fase Incorrecta (únicamente actuadores trifásicos)	Se debe a un cableado incorrecto de la fuente trifásica al actuador. El actuador se mueve en la dirección opuesta a la indicada. Al final de la carrera se activa el interruptor límite/torque que previene que el motor sea des-energizado y cause que se detenga con un daño a la válvula y/o que se queme el motor.	Syncrophase™ Esta protección asegura que el actuador siempre opere en la dirección correcta que corresponde a la señal de control aplicada (abrir o cerrar). El circuito patentado detecta la rotación de fase conectada y asegura que el actuador siempre corra en la dirección correcta al energizar los contactores/interruptores de control del motor.
Pérdida de fase/sobrecalentamiento de motor (únicamente actuadores trifásicos)	"Con solo una fase". Una de las 3 fases aplicadas al actuador se pierde causando que el motor solo tenga una fase, p.ej. intenta correr con solamente 2 de las 3 fases aplicadas. El motor puede fallar al arrancar (parada) o correr de manera desbalanceada causando un sobrecalentamiento y posible quemado.	Syncrophase™ El circuito patentado monitorea todas las tres fases de suministro. Si se pierde una fase, el circuito Syncrophase previene que el motor sea energizado. Si durante la operación se pierde una fase, no podrá ser detectado debido a una retro-alimentación a través del embobinado del motor, sin embargo una vez que se detenga la operación, se prevendrá que el motor sea re-energizado. La fase perdida es indicada en la pantalla del actuador y puede ser señalizada remotamente.

Especificaciones Estándar

9 Protección y Características Operativas (continuación)

Falla / Característica	Causa / Operación	Función
Sobre- calentamiento del Motor	Cuando se excede el ciclo de operación del actuador y causa que el motor se sobrecaliente. A veces ocurre esto durante las pruebas de aceptación/puesta en marcha o durante el arranque del proceso.	Protección del Termostato del Motor Dos termostatos son integrados al extremo del embobinado del motor (que es la parte más caliente del motor), que detecta directamente la temperatura del motor. Los termostatos abren el circuito cuando se alcanza la temperatura definida la cual causa que el motor sea des-energizada. Los termostatos se resetearán automáticamente, una vez que el motor se haya enfriado lo suficiente, y permitirá que la operación continúe. Los disparos del termostato del motor son indicados en la pantalla del actuador y puede ser señalado remotamente.
Reversión Instantánea	El sistema de control instantáneamente invierte la señal de control que causa que el actuador reverse su dirección con el esfuerzo de inercia asociado a la operación de la válvula y picos de interrupción internos del motor.	Protección de Inversión Instantánea Un atraso de 300ms es aplicado automáticamente entre inversiones, la cual permite que el actuador repose antes de responder a la señal de control de inversión.
Fallo del Actuador	Detección de fallo del actuador.	ASTD (Auto-Prueba y Diagnóstico Automático) El ASTD detecta cualquier fallo interno del sistema de control y previene la operación. Los fallos internos del sistema de control que son detectados son indicados en la pantalla del actuador y permiten un diagnóstico rápido y pueden ser señalizados remotamente. Además, las pantallas de diagnóstico pueden ser accedidos permitiendo que el problema sea acertado.
Fallo del Circuito de Control Remoto (únicamente para una alimentación del control remoto derivado del actuador)	Pérdida del control remoto.	Alimentación del Control Remoto Una alimentación eléctrica interna de 24 VDC disponible para la interrupción de control remoto está protegido por un dispositivo fusible con reseteo automático. Si dicha alimentación excede su capacidad máxima (debido a una falla del cableado del control remoto, etc.) entonces el fusible desconectará la alimentación. Una vez que la falla sea arreglada, la alimentación será re-instalada automáticamente. La pérdida de la alimentación interna es indicada en la pantalla del actuador y puede ser señalado remotamente.
Operación Espuria	Una operación comandada debido a señales remotas no intencionada o espuria que lleva a problemas o peligros del proceso.	Control Condicional Seleccionado por parte del Usuario. La entrada de enclavamiento puede ser configurada para un "control condicional", y es activada únicamente para el control remoto. Bajo este modo, para que el actuador pueda responder a una señal de control remota, se deben de aplicar dos señales simultáneas, una a la entrada de control y otra a la entrada de enclavamiento. Si una señal espuria o no intencionada es aplicada solamente a la entrada de control, entonces se ignorará. Las señales intencionadas entonces podrán ser verificadas aplicando una segunda señal "permisiva", que previene de manera efectiva, la operación espuria.
Paro de Emergencia (ESD)	Acción prioritaria cuando la válvula requiere quedarse quieto o moverse a una posición segura de final de carrera que es determinado por el proceso – límite abierto o cerrado.	Entrada de Control ESD dedicado Configurable por parte del Usuario, la acción ESD tiene prioridad sobre cualquier señal de control local o remota aplicada o existente. El ESD puede ser configurada para abrir, cerrar o quedarse quieto dependiendo de los requerimientos del proceso. El ESD debe derivarse de un contacto (configurable) ESD enganchado normalmente abierto o normalmente cerrado y puede ser configurado para invalidar un paro local, enclavamiento o temporizador de interrupción.



Especificaciones Estándar

10 Componentes

Los detalles de los componentes mecánicos y eléctricos/electrónicos del actuador se indican a continuación:

10.1 Volante

Se provee un volante para permitir la operación manual de la válvula durante una interrupción del fluido eléctrico. El tamaño del volante y sus ventajas mecánicas son generalmente diseñadas de acuerdo a las normas EN 12570 y AWWA C540 (Asociación Estadounidense de Obras Hídricas) para dar un compromiso más eficiente del esfuerzo y giros para una operación de emergencia.

Vueltas del Volante:

Tamaño del Actuador	Tipo Estándar / Relación	Opción
IQ10, IQ12, IQ18	Directo / 1:1	Engranado / 5:1
IQ20	Directo / 1:1	Engranado / 13.3:1
IQ25	Engranado / 13.3:1	Directo / 1:1 ¹
IQ35	Engranado / 22.25:1	X
IQ40	Engranado / 15:1	Engranado / 30:1
IQ70, IQ90, IQ91	Engranado / 30:1	Engranado / 45:1
IQ95	Engranado / 45:1	Engranado / 30:1 ¹

Nota:

- 1 La fuerza tangencial del volante no cumple con los requerimientos de la norma EN12570 para el torque máximo del actuador. Puede ser usado para aplicaciones de torques más bajos o donde una fuerza tangencial mayor sea aceptable.

Durante la operación eléctrica del actuador, el volante es desconectado mecánicamente del motor. Para activar la operación del volante, se debe bajar y liberar la palanca de selección manual/auto, el cual permanecerá en la operación manual del volante. Cuando la operación eléctrica vuelve, el actuador retornará al motor automáticamente sin que la palanca o volante se muevan bruscamente.

La palanca de selección manual/auto incorpora la facilidad de poder asegurar las posiciones de manual o auto por medio de un candado con un brazo de 6mm (la cual no es suplido por Rotork), que previene el movimiento del motor (asegurado en manual) o el movimiento del volante (asegurado en auto). La desconexión por emergencia del motor podrá ser seleccionado bajando y manteniendo la palanca de manual/auto en posición durante la operación eléctrica.

Especificaciones Estándar

10.2 Lubricación

Los actuadores IQ son suministrados desde fábrica con aceite de alta calidad de por vida, seleccionado para la aplicación. Los aceites normales de grado automotriz son fácilmente disponibles a nivel mundial y han sido usados exitosamente por más de 40 años. La lubricación por aceite tiene un mejor desempeño que la grasa para un gran rango de temperaturas y permite la instalación en cualquier orientación. No tiene los problemas asociados con la grasa, tales como separación a altas temperaturas y el efecto "túnel" a temperaturas bajas, cuando la grasa sale disparado de aquellos componentes giratorios, y por lo tanto creando un vacío o túnel en la grasa alrededor de los componentes que requieren de lubricación.

Lubricación

Rango	Rango de Temperatura Estándar -30 a +70 °C (-22 a +158 °F)	Temperatura Baja Opcional -50 a +40 °C (-58 a +104 °F)	Grado Alimenticio Opcional -10 a +70 °C (-14 a +158 °F)
IQ	SAE80EP	MOBIL SHC624	Hydra Lube GB Pesado

Grado Alimenticio

Este lubricante es una mezcla hidrocarburante sintética, no aromática con PTFE y otros aditivos. No contiene solventes clorinados. La grasa con grado alimenticio usada en el ensamblado y en los rodamientos axiales es Hydra Lube WIG Medium-NLGI-123.

10.3 Acabado

Todos los acabados del actuador IQ son probados de acuerdo con el procedimiento de prueba de aspersión salina cíclica de 1000 horas, la cual es el ciclo de prueba más realista y ardua aplicable. La prueba combina la aspersión cíclica de sal y humedad a temperaturas elevadas sobre actuadores completos fabricados en planta. Se pone a prueba el acabado y varios materiales del sustrato, accesorios e interfaces que componen el actuador. Los materiales del sustrato y los acabados son seleccionados para proveer la máxima resistencia ante las corrosión, combinada con una buena adhesión.

Para una especificación completa de las pinturas, por favor consulte PUB000-046.

Acabado

Rango	Tamaño	Acabado Estándar	Acabado Marino
IQ	Todos los tamaños	Revestimiento de Poliéster en Polvo, color gris	2 capas de epóxico de 2 partes

También ofrecemos acabados / colores específicos para un proyecto. Consultar con Rotork.

Especificaciones Estándar

10.4 Motor

Los actuadores IQ utilizan motores diseñados para ese propósito que son integrales al actuador. Y como tales, estos motores no caen dentro del alcance de IEC 60034 ó MG1; sin embargo si cumplen con

los requerimientos aplicables correspondientes, del diseño del motor para operación de actuadores.

Tipo de Actuador	Clasificación de Servicio	Comentarios
IQ	Apagado-Encendido y Desplazamiento lento (Clase A y B)	Aislamiento Clase F, motor jaula de ardilla trifásico con protección por termostato. Diseño de baja inercia. 60 arranques nominales por hora a una velocidad que no exceda los 200 arranques por hora, capacidad de 15 minutos basados en un torque nominal del 33% del máximo. Clase H disponible como opcional cuando la certificación de área peligrosa no limita la elevación de temperatura a "T4" 135 °C.
IQS	Apagado-Encendido y Desplazamiento lento (Clase A y B)	Aislamiento Clase F, motor jaula de ardilla correr arrancar con condensador monofásico, con protección por termostato. Diseño de baja inercia. 60 arranques nominales por hora a una velocidad que no exceda los 200 arranques por hora, capacidad de 15 minutos basados en un torque nominal del 33% del máximo. Clase H disponible como opcional cuando la certificación de área peligrosa no limita la elevación de temperatura a "T4" 135 °C.
IQD	Apagado-Encendido y Desplazamiento lento (Clase A y B)	Aislamiento Clase F, motor con carbones DC permanentes con carbones magnéticos DC permanentes con protección por termostato. 60 arranques nominales por hora a una velocidad que no exceda los 200 arranques por hora, capacidad de 15 minutos basados en un torque nominal del 33% del máximo.
IQM	Modulación (Clase C)	Aislamiento Clase F, motor jaula de ardilla trifásico con protección por termostato. Disponible con freno dinámico con control por tiristor y seleccionado por usuario. Diseño de baja inercia. 1200 arranques por hora, con un ciclo de operación del 50% basado en torque de modulación del 50% del torque máximo. Clase H disponible como opcional cuando la certificación de área peligrosa no limita la elevación de temperatura a "T4" 135 °C.

Documentos de Referencia:

Datos de Motor para IQ / IQS / IQD publicación PUB002-018. Datos de Motor para IQM publicación PUB002-032.



Especificaciones Estándar

10.5 Módulo del Motor

El módulo de poder del actuador IQ genera la alimentación eléctrica interna para los sistemas de control y control remoto derivado de la fuente eléctrica del actuador. Además contiene los componentes de control y de interrupción del motor.

Tipo de Actuador	Fuentes de Poder Internos	Interrupción del Motor
IQ	Transformador tipo bobina partida que produce circuitos de control, alimenta las tarjetas opcionales y alimenta el control remoto de 24VDC suplido por el actuador (opción 120 VAC).	Ensamble de contactor inverso, mecánica y eléctricamente enclavado. 24 VDC embobinado hasta e incluyendo tamaños IQ35 y 120 VAC para IQ40 y superior.
IQD	Un convertidor DC-DC aísla la fuente DC del actuador de las fuentes internas para el control y los 24 VDC alimenta el control remoto suplido por el actuador. Protegido con fusible. Incorpora un circuito de reposo para reducir la potencia cuando se utilizan fuentes DC derivados de fuentes solares.	Conjunto de contactor reversible, mecánica y eléctricamente enclavadas.
IQS	Transformador tipo bobina partida que produce circuitos de control, alimenta las tarjetas opcionales y alimenta el control remoto de 24VDC suplido por el actuador (opción 120 VAC). Protegido con fusible.	Conjunto de tiristor de estado sólido para la interrupción del motor / inversión y arranque del condensador. Incluye protección de fricción y control de tiempo.
IQM	Transformador tipo bobina partida que produce circuitos de control, alimenta las tarjetas opcionales y alimenta el control remoto de 24VDC suplido por el actuador. Protegido con fusible.	Conjunto de tiristor de estado sólido para la interrupción del motor / inversión y frenado (seleccionado por el usuario). Incluye protección de fricción y control de tiempo.

10.6 Sensor de Torque

Un moderno sensor piezoeléctrico de empuje mide las fuerzas de empuje del eje de motor que se produce como reacción al torque de salida desarrollado por el conjunto sin fin y engrane del motor. La fuerza de empuje medida es directamente proporcional al torque de salida. El sensor piezoeléctrico desarrolla un voltaje proporcional al empuje del eje (torque de salida) la cual es amplificada y medido por el módulo de control. El torque de salida es controlado apagando el motor cuando se llega al límite de torque definido. Este sistema permite que el torque sea desplegado por medio de la pantalla LCD y capturado por el datalogger en la forma de perfiles de torque de válvula, información estadística del torque y registro de eventos.

10.7 Sensor de Posición

Usando la tecnología más moderna y años de pruebas, el codificador absoluto IQ, patentado por Rotork viene libre de contactos. Únicamente tiene cuatro partes activas y puede medir hasta 8,000 vueltas de salida con una resolución de 7.5°; es redundante y tiene auto-verificación. Comparado con diseños de codificadores absolutos existentes, esta innovadora tecnología aumenta la confiabilidad de detección de posición al mismo tiempo que provee una medición de posición con cero-energía.

Especificaciones Estándar

10.8 Módulos de Interfase de Control y Usuario (UI)

Los módulos de control y UI para los actuadores IQ son comunes y vienen en la forma de tarjetas electrónicas (PCB) con pantallas de cristal líquido integradas (LCD) y un PCB de control. Para los actuadores IQM, el módulo de control incorpora un modo de "remoto rápido" (únicamente para control remoto a 24 VDC) que permite que una rápida acción de interrupción del actuador de pulsos de 100ms para ofrecer un posicionamiento preciso.

El módulo de control, con control lógico, se programa por medio de la interfase no-intrusiva *Bluetooth* para poder calibrar las características de torque, indicación de límite y de control, todo por medio del mando manual de calibración *Bluetooth*™ Tool Pro de Rotork. Este logra monitorear las señales de control local y remota, torque y posición para operar el motor del actuador en la dirección correcta o apagarlo.

Las características del control estándar del IQ se muestran a continuación

Características	Tipo	Especificación
Control Remoto	Entrada	Señales de Abrir/Cerrar/Parar/ESD y de enclavamiento accionadas por el Usuario.
Control Local	Entrada	Selección de Abrir/Cerrar/Parar y Local/Remoto. Los interruptores de control no-intrusivos son magnéticamente operados, por lo que no existe penetración de las cubiertas.
Posición	Entrada	Señal digital derivado del sensor de posición absoluto. Resolución de 7.5° de rotación de salida. Rango límite configurable entre .5 y 8,000 giros de salida.
Torque	Entrada	Un sensor piezoeléctrico de empuje mide el torque de salida directamente y convierte el valor a una señal de voltaje. El torque puede ser ajustado entre el rango de 40% a 100% del torque máximo con una facilidad adicional de desviar la interrupción de torque.
Calibración	Entrada	Calibrado por medio de la interfase <i>Bluetooth</i> que permite que todas las calibraciones sean configuradas según los requerimientos de la válvula y del proceso. La calibración es no-intrusiva por lo que no requiere remover las cubiertas cuando se usa el mando manual de calibración <i>Bluetooth</i> ™ Tool Pro de Rotork. Todas las configuraciones pueden ser protegidas con una contraseña.
Contactos de Indicación	Salida	Cuatro contactos libres de voltaje S1 a S4 pueden ser configurados para una variedad de posiciones, estatus e indicación de alarma para una indicación y monitoreo remoto.
Indicación LCD	Salida	La pantalla LCD integral con retroiluminación despliega posición, torque y calibración para la configuración. La pantalla LCD está dividida en 2 partes la cual provee una indicación de posición grande (iconos de Abrir/Cerrar más lecturas porcentuales en incrementos de 0.1% para mitad de carrera) y una pantalla multi-lingüístico que provee datos de estatus, alarma y calibración.
Registro de Datos (Datalogger)	Salida	El módulo de control incluye un datalogger que almacena datos de torque, posición y de operación en una memoria no-volátil para que pueda ser descargado por medio de <i>Bluetooth</i> al mando manual de calibración <i>Bluetooth</i> ™ Tool Pro de Rotork o a una computadora. Los datos son estampados con la fecha/hora. El Datalogger puede ser analizado usando el freeware Insight2 para PC.
Memoria	Sistema	Todas las calibraciones son almacenadas en una memoria EEPROM no volátil (no requiere energía).
Micro-controlador	Sistema	Provee toda la lógica de las funciones de control, programación de calibración y requerimientos del sistema. El software se puede actualizar en el campo para cualquier mejora en el futuro. El micro-controlador es ampliamente utilizado en la industria automotriz, cuenta con una larga trayectoria y una vida muy fiable.

Especificaciones Estándar

10.9 Entrada de Conduit / Cables

Los cuerpos centrales del IQ son fabricados con entradas para conduit/cables según se indica a continuación. Además se tienen disponibles adaptadores alternativos.

El número de entradas requeridos y tipo de adaptador deben ser especificados con la orden de compra.

Tipo de Actuador	Entradas del Reductor	Adaptador 1	Adaptador 1
IQ Estándar	2 x M25 más 1 x M40	2 x 1" x 1.5" ASA NPT	2 x PG16 más 1 x PG29
IQ Opcional	1 x M25 adicional	1 x 1" ASA NPT adicional	1 x PG16

Los actuadores IQ son despachados con tapones temporales instalados en las entradas de conduit. El instalador es responsable de garantizar que los adaptadores de cable/conduit, glándulas de cable y/o tapones ciegos correctos sean instalados para poder mantener la certificación de área peligrosa y los niveles de protección de ingreso. Los adaptadores y tapones ciegos certificados están disponibles como accesorios adicionales opcionales.

10.10 Terminales

El compartimento de terminales para los actuadores IQ es un compartimento sellado y separado que contiene las terminales de poder M5 y las terminales de control M4 con medidas métricas. Los tornillos y arandelas de las terminales son suministrados con el actuador. Las terminales están diseñadas para aceptar conductores con terminales con punta de anillo de hasta 16mm² para los cables de poder y 4mm² para los cables de control/indicación. La tapa del compartimento de terminales lleva la tarjeta de códigos de identificación de terminales. Cada actuador es despachado con un Manual de Instalación y Mantenimiento, diagrama eléctrico del actuador y esquema de conexión del control remoto.

10.11 Cableado

Los actuadores usan arneses de cables fabricados con una plantilla de conductores individualmente enumerados, con aislamiento grado tropical de PVC. Todas las conexiones del control interno que van a las tarjetas de circuito usan enchufes machos y hembras exclusivos o polarizados.

10.12 Batería

La batería provee la energía para la pantalla LCD e indicación remota (relé), cuando la alimentación principal del actuador no está disponible. La batería también le da potencia para permitir la calibración del actuador por medio del mando manual de calibración Bluetooth™ Tool Pro de Rotork; la puesta en marcha puede hacerse en el sitio sin la necesidad de contar con una alimentación eléctrica o el voltaje correcto, o después de la instalación, pero antes de completar el cableado al sitio.

Las baterías de 9V estándar están disponibles en cualquier parte del mundo, y Rotork tiene disponibles baterías para alta/baja temperaturas.

Ya que todas las configuraciones son almacenadas en una memoria no volátil y la posición es detectada por un codificador absoluto de Rotork, la seguridad de la configuración y posición siempre estará asegurada. El actuador puede ser operado perfectamente con electricidad y con el volante manual sin una batería.

Basado en la experiencia de los últimos 20 años de aplicaciones típicas, la vida esperada de una batería es de 5 años.

Sin embargo, la vida de una batería está sujeta a la temperatura, y se puede ver reducida por temperaturas altas y bajas. El actuador indica la condición de la batería de manera local y remota.

rotork®

Redefiniendo el Control de Flujo

www.rotork.com

Para ver la lista completa de nuestra red mundial de ventas y servicio, por favor visite nuestro sitio web.

Rotork plc
Brassmill Lane, Bath, UK
tel +44 (0)1225 733200
fax +44 (0)1225 333467
correo-E mail@rotork.com

Escanéelo con su teléfono inteligente para obtener más información sobre esta gama de producto.



Pakscan P3 System

Contents

Section	Page	Section	Page
Pakscan Overview	3	Pakscan Products	
System Advantages at a Glance	4	Pakscan P3 Master Station	24
Pakscan In-Depth	5	Pakscan P3 Hot Standby Master Station	24
Pakscan Field Units		Pakscan P3 Master Station Option Modules	26
Wired Field Units	6	Pakscan P3 Wireless Actuator Module	26
Wireless Field Units	7	Pakscan P3 Wireless Specifications	26
Pakscan Field Network		Other Wireless Hardware	27
The 2-Wire Loop	9	Pakscan P3F Field Master Station	28
Wireless Network	12	Software	30
Pakscan P3 Master Station	16	Accessories	31
Pakscan Host Connectivity	20		
Hot Standby Master Station	22		



Rotork is the global market leader in valve automation and flow control. Our products and services are helping organisations around the world to improve efficiency, assure safety and protect the environment.

We strive always for technical excellence, innovation and the highest quality standards in everything we do. As a result, our people and products remain at the forefront of flow control technology.

Uncompromising reliability is a feature of our entire product range, from our flagship electric actuator range through to our pneumatic, hydraulic and electro-hydraulic actuators, as well as instruments, gear boxes and valve accessories.

Rotork is committed to providing first class support to each client throughout the whole life of their plant, from initial site surveys to installation, maintenance, audits and repair. From our network of national and international offices, our engineers work around the clock to maintain our position of trust.

Rotork. Redefining flow control.



Network Control

Redefining Flow Control

Pakscan Overview

The Rotork Pakscan system is a world leader in actuation control automation. First launched in 1986, Pakscan has been at the forefront of network technology since its inception, helping to control over 100,000 Field units.

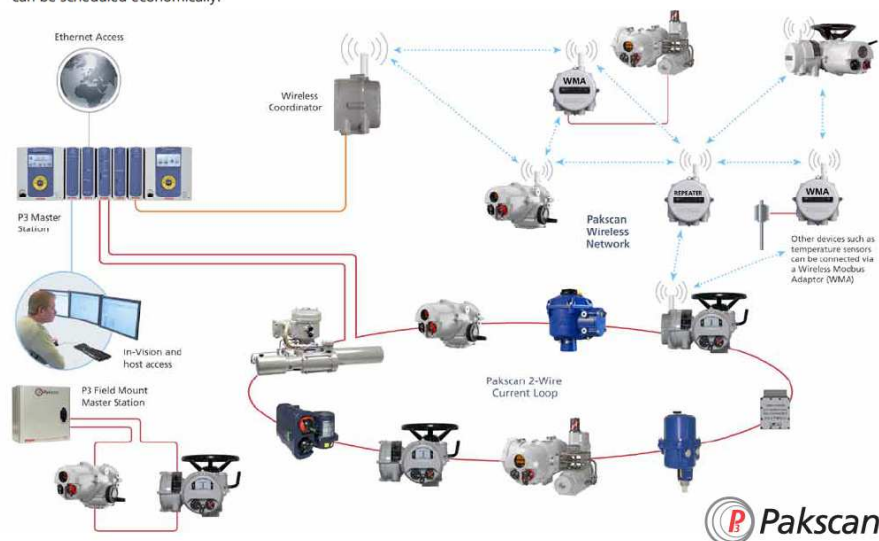
Pakscan network systems offer the customer unrivalled control, reliability and customer support. This is backed-up by a worldwide service and support network to keep your plant running 24 hours a day, 7 days a week.

Modern facilities require up to date communications right down to plant level. Plant managers demand more information quicker than ever before. Process operators need full control facilities at all times of the day and night. Maintenance managers want information so that their services can be scheduled economically.

To meet these requirements, design engineers include field communications networks to allow every piece of critical plant to be controlled and monitored by computer. These computers are assigned to management, operations and maintenance tasks within their own network, exchanging data about the equipment and process under their control.

The Pakscan system provides the vital link between valve actuator and supervisory control. It is an intelligent, reliable, high integrity, fast and easy to install network between field equipment and the control room. It is specially designed for use with Rotork products.

With their high reliability and efficiency, coupled with low maintenance costs, Pakscan networks have proved to be the unrivalled leader in valve actuator communications.



Completely Engineered Package

- Automatic network monitoring and fault management.
- Field network fault tolerant and redundant connection to host.
- Fully pre-configured master station.
- HMI screen and keypad built-in.
- Simple Modbus RTU / TCP host communications.
- Field network wired and/or wireless.
- Defined 2-wire transaction times and network distance.
- Field and host communication diagnostics.
- Easily expandable.
- Hot standby capability.
- Commission without the need for a host DCS or PLC.
- Proven track record.
- Over 100,000 installed Field units.
- Built-in web server for full systems diagnostics.
- Pakscan is compatible with existing and legacy Rotork actuators.

System Advantages at a Glance

Installed Cost Savings

- Direct cost reduction by using a single twisted pair or wireless network instead of expensive multicore cable.
- Direct reduction in engineering effort and associated costs due to simple network design.
- Direct reduction in commissioning time and associated cost due to faster and easier installation.
- Reduced down time losses leads to increased plant productivity.

Minimum Cost of Ownership

- Increased information flow permits optimised and correctly scheduled maintenance of the valves and actuators.
- Inbuilt system fault tolerance allows for continuing operation of the plant even when a fault exists within the system.
- Minimal downtime in the unlikely event of a component failure as Pakscan is simple to repair.
- Large number of in-built diagnostic features with automatic fault location indication and communication performance data.

Easy Integration

- Master station supplied fully pre-configured.
- Proven communications to all major DCS and PLC suppliers.
- Industry standard Modbus RTU / TCP protocol to DCS, PLC or In-Vision.
- Multiple host communications capability.
- Multiple database organisation for maximum data transfer efficiency.
- Mountable in the field (P3F).

Easy Configuration

- Built-in web pages.
- Graphic Human Machine Interface (HMI) on P3 master station units.

High Plant Capacity

- Network with the capacity for up to 240 field units on a single 20 km 2-wire loop.
- Wireless network addition increases master station capacity to 300 field units.
- Capable of controlling various field devices including actuators, mixers and pumps.
- Wired network allows for no restriction on inter-node distances within overall loop limit.

High Performance

- Commands to the actuators have priority over data collection.
- Full monitoring and control of every field unit and actuator connected.
- Wired network compatible with all current Rotork actuators. Wireless network compatible with all IQ range actuators.
- Master station monitors the full network at all times, reducing the host system burden.
- Field unit parameters may be altered from the master station.

Maximum Reliability

- Field units are integral to the actuator and have the same environmental specification.
- High levels of surge protection for wired and/or use of wireless to overcome noisy field environments.
- All parameters are set non-intrusively.
- Full isolation maintained between the network and the connected actuator or master station.
- Secure network communication protocol.
- Complete network fault protection with redundant field and host communication paths.
- Includes options for redundant master station (P3).
- No repeaters necessary on the 2-wire field cables.

Applications

Since its inception Pakscan has found acceptance in all industry sectors and many diverse applications. Wherever Rotork actuators are to be found there will be a Pakscan system to operate them:

- Oil and Gas Storage.
- Tank Farms.
- Refinery plant.
- Water Filtration plant.
- Potable Water Treatment and Storage.
- Waste Water Treatment plant.
- Flood control.
- Off-shore platforms.
- Gas production wells.
- Power station boilers and turbines.
- Metering skids.
- Tunnels and Pipelines.

Pakscan In-Depth

Each Pakscan system has three primary elements - field units, the field network, P3 master station and a host connection. Together they provide the core around which the overall control strategy may be built. Additional facilities may be added to the systems to give control of other manufacturers' products, to provide specialist operator interface facilities, or to combine with our own In-Vision dedicated SCADA package.

The following sections explain the main aspects of the Pakscan control system in-depth:

p6 Field Units

Rotork IQ range, Q, SI Pro, EH Pro, ROMpak, CVA and CMA range actuators are all available with Pakscan wired field units. Rotork IQ range actuators are available with Pakscan wireless field units. General Purpose field units (wired and wireless) connect to other plant equipment, pumps solenoids, etc.

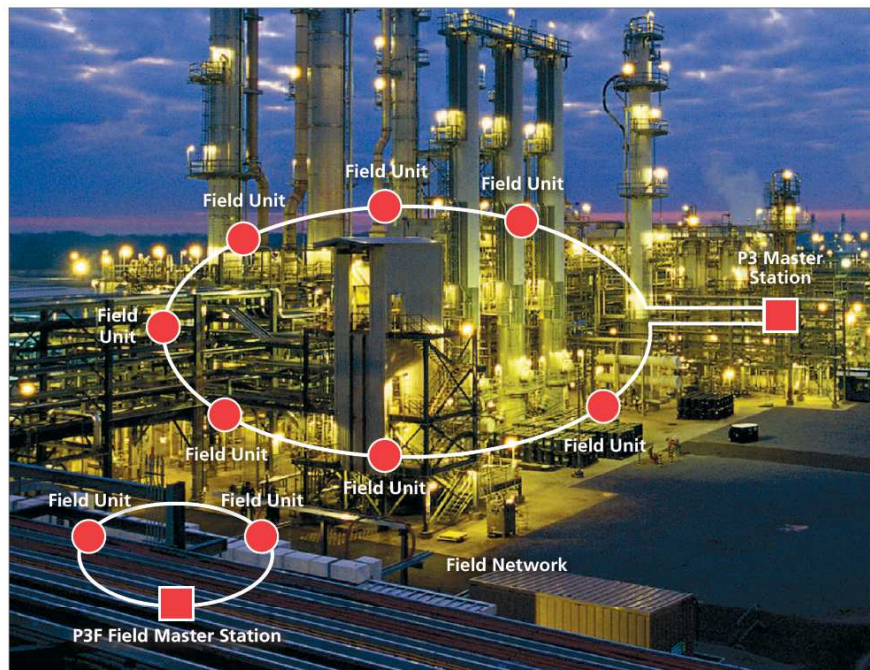


Fig. 2. Example Pakscan installation.

p9 The Field Network

Actuators are connected together either into a 2-wire loop using standard single twisted pair cable or into a wireless network with P3 Wireless. Network integrity is continually checked and a fault in the network can be detected and maintenance staff alerted.

p16 P3 Master Station and Host Connection

The Pakscan P3 is capable of controlling up to 300 actuators, split between a wired current loop option card and a wireless option card. The P3 includes a fully redundant Hot Standby master station as an option. The P3F is capable of being mounted close to the process and can operate a maximum of 32 field units.



Pakscan Field Units

Wired Field Units

Actuator Wired Field Control Units

Pakscan wired field units meet the same environmental requirements as the actuator in which they are located. Each unit is integrally mounted within the actuator's double-sealed electrical housing and requires no access once fitted.

Variable parameters such as the address and baud rate are set non-intrusively over the two-wire loop using a Paktester (see page 31) or via the Rotork Setting Tool Pro on the IQ range, SI Pro and EH Pro actuators. Once installed and operating on the loop, changes to the parameters can be made from the master station for all settings except the field unit address. Each field unit has its own unique address to enable the master station to contact a specific actuator on the loop, regardless of its hard-wired position. All the field unit settings are retained in EEPROM ensuring they will remain unaltered even if the power is switched off.

Wired field unit positions on the loop do not have to follow a strict order and the set address may be in any order. If an actuator is switched off for any reason, this will not interrupt the communication with the remaining actuators and the system will identify any unit that is no longer present on the network.

The master station is able to identify the unit that is missing and report the fact to the host system. Data relating to the missing address can either be returned to zero (as it is unknown) or left in the last known state.

Each type of wired field unit is able to identify itself to the master station and, when it has done so, the displays used for the information retrieved are tailored to the particular device. With most Rotork actuators, the degree of valve opening is reported automatically without the need for additional components in the actuator.

Actuator local controls and remote, hard-wired, control inputs may be used in addition to the Pakscan system controls. These facilities remain operable even in the unlikely event of a field unit failure.



Fig. 3. An example FCU printed circuit board which are mounted within the main actuator housings

General Purpose Field Unit

The application of 2-wire control around a process plant often results in a need to include transmitters, solenoids, or other sensors into the system.

The General Purpose Field Control Unit (GPFCU) is specifically designed for digital and analogue inputs and outputs. It is available in 19" rack mounting form for use in an equipment room, or for field mounting in either a watertight IP65 enclosure or fully certified enclosure for use in hazardous areas.

The variable parameters are set in the same way as an actuator field unit using the non-intrusive Paktester.



Fig. 4. Rotork IQ3, IQ Pro, IQT Pro, Q, SI Pro, EH Pro, ROMpak, CVA and CMA range actuators are all available with Pakscan wired field units.

Pakscan Field Units

Wireless Field Units

Actuator Wireless Field Control Units

Pakscan wireless field units meet the same environmental requirements as the actuator to which they are attached, only the IQ range of actuators can be fitted with the wireless module. The module is fitted in place of the terminal cover of the actuator and connects to the main CPU card of the actuator using a proprietary network connection. The unit is powered from the actuator and requires no access once fitted to the actuator.

For actuators that are fitted in wireless black spots, such as pits, the wireless module itself can be mounted remotely, where it is connected to the actuator using standard network cable.

Variable parameters such as the address and network parameters like the Personal Area Network (PAN) ID, can be set up non-intrusively using the infra-red link. Once installed and operating on the wireless network, changes to the parameters can be made from the master station for all parameters except the field unit address.

Each field unit has its own unique address to enable the master station to contact a specific actuator on the network. Once given a unique address and the correct wireless parameters the field unit will register with the master station. Monitoring and control can then commence. All field unit settings are retained in EEPROM ensuring they will remain unaltered even on removal of power from the actuator.

Actuator local controls and remote, hardwired, control inputs may be used in addition to the wireless field unit. This means that it is possible to have a monitoring only wireless network with control via a hardwired method - that method of hardwired control could even be the Pakscan 2-wire loop.

Wireless Modbus Adaptor

There may be a requirement to interface to other manufacturers' equipment or other non- IQ range Rotork equipment. This can be achieved using a Wireless Modbus Adaptor (WMA). The adaptor connects to the equipment via its Modbus interface. A special range of Modbus addresses can be allocated to these devices. Any messages received by the master station to these addresses will result in the Modbus message being passed transparently to the Modbus device attached to the adaptor. The adaptor requires a power supply from the device to which it is connected and can be mounted away from the device at a distance dependent on the Modbus baud rate utilised.

Wireless and Modbus parameters for this device are set up using the Modbus interface.



Fig. 5. P3 Wireless actuator module within a Rotork 'IQT Pro' actuator.

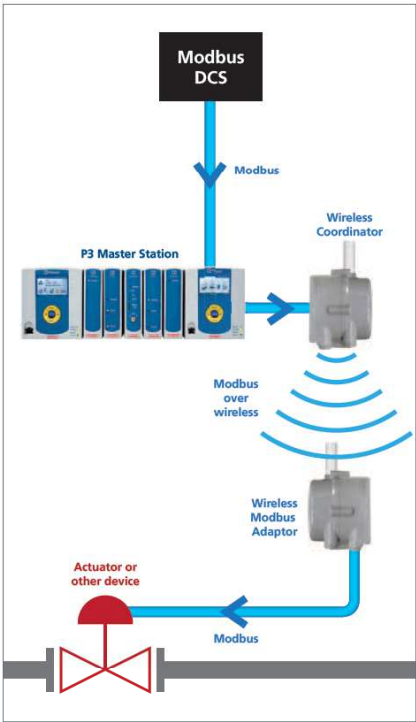


Fig. 6. Wireless control of actuators and other devices via P3 Wireless Modbus Adaptor (WMA).

Pakscan Field Units

The data reported by the system includes but is not limited to the following:

Pakscan Field Unit Data

Data and Control for Field Control Unit in IQ range
Control Outputs - <ul style="list-style-type: none">Open/Stop/Close/ESD digital controlSet Position 0-100% analogue control
Position and Torque Feedback - <ul style="list-style-type: none">Actuator current torque value 0-120%Valve position analogue status (0-100% position feedback)
Actuator Status Feedback <ul style="list-style-type: none">Valve position digital status (open/closed)Actuator alarm statusRemote control availabilityLocal stop selectedValve opening and closing digital statusActuator torque tripped at end of travelActuator torque tripped in mid strokeBattery condition lowMotor thermostat statusValve manual movementContact failure to energiseExcessive valve travel timeMotor still energised at end of travelCommunication failureField Control Unit failure
Valve Signature Data <ul style="list-style-type: none">Torque profile in opening directionTorque profile in closing direction



Pakscan System Data

Data and Control available with a P3 Master Station
System Control Commands <ul style="list-style-type: none">Reset system (Reconfigure loop)Change station to standby mode (Hot standby systems only)Alarm acceptGlobal ESD function
System Condition Feedback <ul style="list-style-type: none">Network condition registerNetwork statusMain station statusStandby station status (Hot standby systems only)Map of field unit locationsCable fault type (open or short circuit)Configuration progressActuator alarm presentField control unit alarm present
System Performance
DCS or PLC communications <ul style="list-style-type: none">Modbus RTU Serial communications, monitor and controlModbus TCP Ethernet communications, monitor and control
Field Network communications <ul style="list-style-type: none">Relative geographic position of each field unit addressCommunications failure count for each field unit addressLocation of any field cable fault by adjacent addressTest communication performance at various data speedsAddress range to be scanned
Field Unit Settings <ul style="list-style-type: none">Block and parameter settings for each addressActuator type at each address

Pakscan Field Network

The 2-wire Loop – System Fault Tolerance

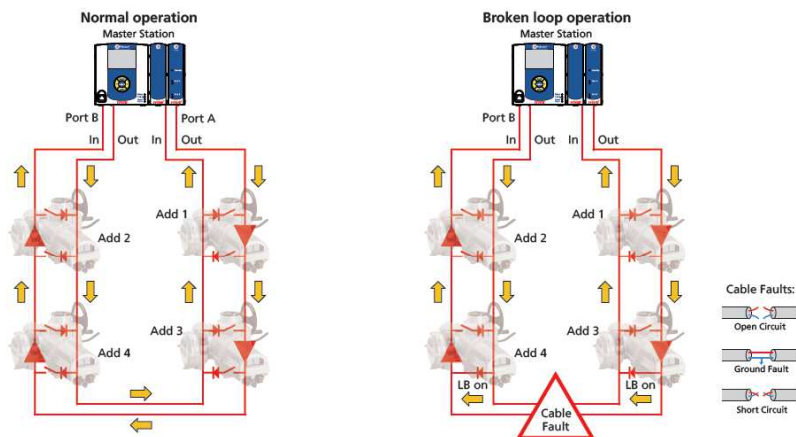


Fig. 7. System fault tolerance - 2-wire loop integrity.

The Loop System

The two wires are connected to, and taken from, each field control unit in turn. They originate from and return to the master station to create a single twisted pair 2-wire loop. As each device may now be accessed from either direction, a redundant communication path is available. Pakscan fully utilises this fact in the event of a cable fault.

Cable Fault Tolerance

The integrity of the 2-wire cable is continuously checked whilst the system is running. In normal operation port A is a transceiver and port B a receiver only. The 20 mA loop current passes from master station port A 'out' to port B 'in' and back from port B 'out' to port A 'in'. Port B is able to monitor communications from port A through the cable.

Should this communication fail for any reason, the master station ceases transmission and every field unit asserts its 'loopback' circuit. This closes all the 'switches' on the diagram above. After a short period, the master station then begins communication from port A to each field unit in turn, removing its loopback circuit. Progressively, the current loop is extended until the fault location is revealed.

Port B reconfigures as a transceiver and the procedure is repeated. Once the process is complete, the system will have located the position and precise nature of the fault and maintained communication with all the field units on each side of the fault.

The loopback feature allows the system to have two communication routes without the need for two cable runs. It also allows the system to cope with cable breaks, short circuits or ground faults.

High Integrity Data Transmission

All messages passed over the network are totally under the control of the master station. A field unit may not transmit any data unless it receives a request from the master station. All data messages and commands are verified by framing and CRC checks.

Non-catastrophic failures due to noise are handled by the master station on a repeat as necessary basis. All messages require a response within the timeout period. If the timeout period expires, the master station will repeat the message up to three times before indicating that the field unit is out of communication.

Fault Indication

If a cable fault occurs, Pakscan is able to inform the maintenance staff of the location of the problem and the nature of the fault. The master station includes diagnostic screens that show which actuators have instigated their loopback circuits and also the order of the addresses used on the loop. The position of the actuators in loopback will be adjacent to the cable fault.

Should two actuators inadvertently be programmed with the same address (which is not allowed), then the system can also tolerate this commissioning fault. The duplicated address will not be used for any command or data reporting and the field unit screen will indicate that a duplicate is present on the network.

Pakscan Field Network

The 2-wire Loop – System Isolation

Master Station

The master station is equipped with two processors. One controls the loop data and the other handles the host communications, web pages and Human Machine Interface (HMI) for P3. All the set up data for the master station is held in non-volatile FRAM.

Full galvanic isolation is maintained between the 2-wire loop connections and the processors in the master station.

Field Control Unit

Each field control unit is fitted with a micro-processor, an EEPROM to hold the address and communication speed data, and a detector to sense the loop current.

As with the master station, the field control unit maintains full galvanic isolation between the loop signal detection circuits and the actuator electronics. In addition, the field control unit does not interfere with the actuator local controls, which remain operable even in the event of a field unit malfunction.

Noise Protection

The Pakscan system protects against electrical interference by using a current loop and surge arresters. The use of a 20 mA current loop automatically ensures that the system offers a low impedance to any noise currents and prevents these currents from generating significant voltage spikes. Any voltage spikes that do result are swiftly clamped to acceptable levels by the high speed surge arresters fitted at each field unit and the master station.

The 2-wire Loop – High Efficiency

Simple Configuration

Each system is supplied entirely pre-configured with a full database and Modbus protocol configuration when it is delivered. To complete the plant specific settings, the number of field units and the loop communication speed, together with the host communication parameters are entered through the keypad.

It takes only a few moments to tailor the system to the actual plant and it is easy to reconfigure the settings if the design changes.

Cable Savings

The use of the 2-wire system greatly reduces the number of cable cores required to transfer signals from the actuator to the control centre.

Comprehensive Data Reporting

Two wires carry the data previously requiring 22 conductors. No additional actuator hardware is needed for position or torque data reporting from IQ range actuators.

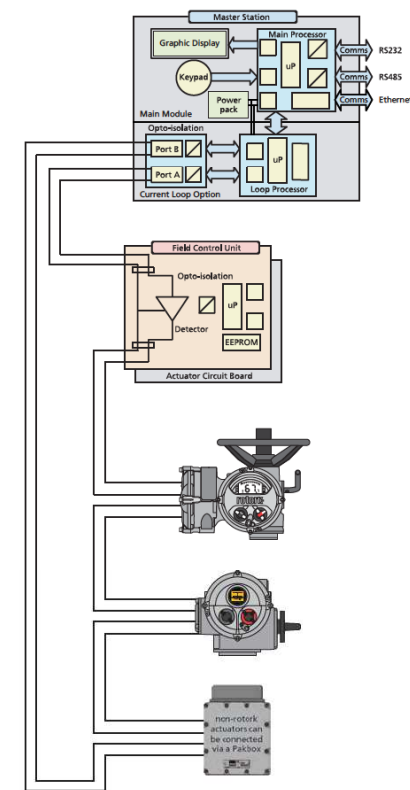


Fig. 8. Pakscan master station and 2-wire loop showing system isolation

Design, Construction and Commissioning Savings

The system is fully pre-engineered, obviating the need for costly wiring diagrams and reducing construction errors.

With up to 240 field units on one 2-wire loop, the total cost reduction is extremely significant.

Automatic Expansion

When additional actuators are fitted to the Pakscan network the system locates them, identifies them and includes them in the data reporting automatically. There is no need to reconfigure the system or modify the internal database; simply change the setting for the number of field units by using the in-built keypad and screen.

Pakscan Field Network

The 2-wire Loop – Defined Transaction Times & Network Distances

Pakscan networks use a unique proprietary protocol that achieves very fast update times whilst using relatively low data transmission rates. Compressing the data field to a minimum length allows more data to pass over the network in a given time at each data rate. The result is a system that can handle long transmission distances and a large number of units, without repeaters, whilst still maintaining a quick and efficient communication.

Field units are scanned in turn by the master station and report their current status back in compressed code messages, shortening the transaction period to a minimum.

The field cable used for the Pakscan network is typical instrumentation cable. A simple twisted pair with overall screen using polyethylene insulation will suffice.

The use of low transmission speeds allows the current loop to achieve long distance communication with field devices without the need for repeaters. Where the loop distance is shorter then higher speeds can be used.

Scan Time (seconds)*

Baud Rate	60	120	180	240
110	8.4	19.3	31.1	42.9
300	3.1	7.1	11.4	15.8
600	1.6	3.6	5.7	7.9
1200	0.8	1.8	2.9	3.9
2400	0.4	0.9	N/A	N/A

Loop Distance (km) with 1.5 mm² cable

Baud Rate	60	120	240
110	20.3	20.3	20.3
300	17.1	15.9	13.7
600	12.2	11.1	8.8
1200	4.1	2.9	0.6
2400	1.5	0.3	N/A

Time to issue a command (msec)*

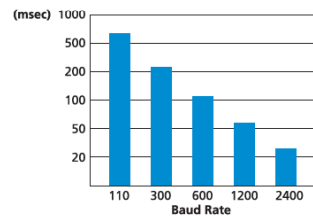
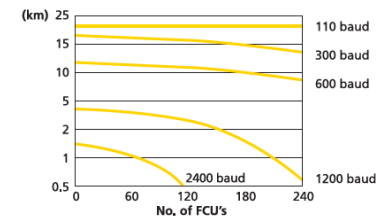
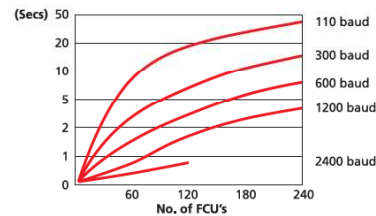
Baud Rate	Time
110	614
300	230
600	110
1200	60
2400	30

* These figures are with 'doubling' enabled. See manual PUB059-002-00 for details.

The communication protocol gives priority to instructions sent from the master station to the field units.

Commands are considered more important than reports so the routine polling of the field units is momentarily suspended when a command needs to be issued. Because command instructions occur infrequently there is a negligible effect on the scan time for the system.

The scan time in the table shown below assumes that only one actuator has new data or a new event to report during each scan cycle. The loop protocol uses a 'report by exception' technique to minimise the message lengths. The field unit does not repeat the data sent once it receives confirmation of receipt by the master station. If the scan time is short then the probability of more than one actuator with a new event to report is very small and the figures given will be accurate.



Pakscan Field Network

Wireless Network – Components

P3 Wireless network consists of a number of essential modules:

- Option module for the standard P3 master station.
- Wireless coordinator – the base station for the mesh network.
- Wireless actuator module (see page 7).

Option module for P3 master station

All P3 master stations are modular and easily extended. The P3 Wireless option module can be added to single channel and hot standby systems. In all cases it is fully integrated, in terms of both its functionality and the interfaces through which the system is controlled.

There is a single Modbus master station database for all wireless actuators. This database has been designed to provide data in a number of different formats.

The P3 Wireless coordinator

This unit is the central hub for all wireless communications to and from the P3 master station. It can be mounted up to 200 m away from the P3 master station, either indoors or outdoors.

Up to 60 wireless actuators can mesh with a wireless coordinator. The addition of P3 Wireless to the P3 master station does not affect the number of wired actuators that it can handle; the wireless upgrade effectively provides additional capacity, up to a maximum of 300 devices.

Wireless repeaters

Although all P3 Wireless actuators work together as a mesh, relaying signals between one another, it is sometimes necessary to bridge gaps in your wireless network with stand-alone repeaters. Apart from the fact that these devices are not attached to actuators, they are otherwise identical in their performance. The repeater requires an external power supply.

Wireless Network – Applications

P3 Wireless for New Control Networks

For new actuation control networks, the Rotork Pakscan P3 wired system is a trusted solution. Now, with P3 Wireless, you can add the flexibility and infrastructure-savings of a wireless network.

In addition to controlling actuators, P3 Wireless can also gather actuator diagnostic and asset management information centrally, allowing you to optimise operations and keep on top of preventative maintenance.

Implementing a control network with P3 Wireless means no network cabling to lay and no cable trays to install. This keeps project times short and reduces both hardware and site installation costs.

There is minimal configuration involved with a P3 Wireless network. Individual actuators mesh automatically to form a self-managing, redundant network which routes data around any problem areas.

Every P3 Wireless network is designed to be secure and highly resilient. To be sure that your site is fully suitable, we will carry out a detailed site survey before work commences.

P3 Wireless for Network Upgrades

P3 Wireless can be utilised to expand an existing P3 wired system with new actuators without the cost of new network cables and without impacting on the existing working wired system.

It can also be added to existing actuators to improve asset management by adding the ability to collect actuator diagnostic logs. Once you have upgraded an actuator for wireless, it can be controlled wirelessly or it can still be controlled by your existing hardwired or P3 wired network control system.

This makes P3 Wireless perfect for a complete or partial upgrade of your control network, or to simply add a layer of enhanced diagnostic and monitoring capabilities.

Flexible

Suitable for internal or outdoor applications, P3 Wireless can adapt to meet most industrial environments:

- A single base station can serve the entire mesh.
- Outdoors, actuators can be up to 100 m apart.
- Indoors, actuators can be up to 30 m apart.
- The data is re-transmitted through actuator modules or repeaters, up to a maximum of 7 times, giving wide area coverage.
- Cable runs can connect actuators in pits and black-spots.

Secure

Robust security is a key feature of P3 Wireless. Rotork have designed in strong measures to safeguard your network:

- Strong encryption hides commands from external analysis.
- Anti-spoofing prevents malicious take-over.
- Private protocol obscures monitoring data.

Resilient

P3 Wireless has one of the most resilient network architectures available:

- Built-in redundancy safeguards.
- Mesh network dynamically reroutes around faults.
- Large frequency and channel options to avoid interference.
- International frequency band usage is respected.

Pakscan Field Network

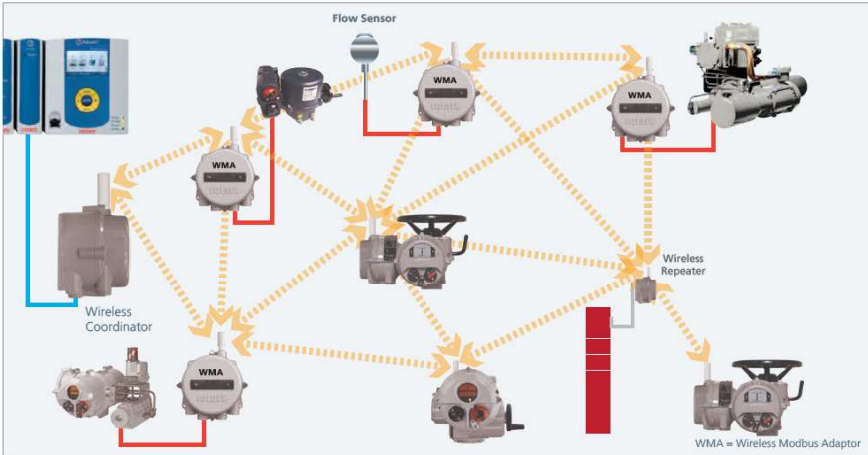


Fig. 9. Pakscan P3 Wireless only network.

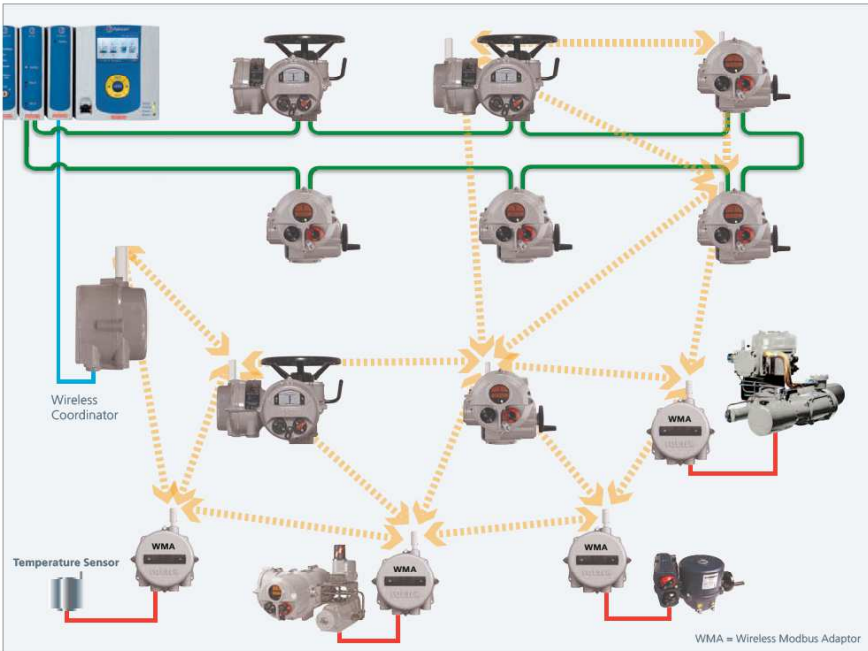


Fig. 10. Combined Pakscan P3 2-wire (green) and P3 Wireless network including wireless monitoring of wired actuators.

Pakscan Field Network

Wireless Network – Technical

Pakscan P3 Wireless uses a mesh network, operating in the internationally-recognised 2.4 GHz band. It adheres to IEEE 802.15.4 for its wireless interface and takes advantage of Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) which inherently provides resistance to interference.

Operating frequencies

P3 Wireless operates in the 2.4 GHz band – part of the internationally recognised ISM frequencies (Industrial, Scientific and Medical) that require no operating license. Within this band there are up to 16 available channels, although in some countries one or more of these are not available. Rotork has configured the various national restrictions into the system, so each installation works within the permitted range.

The system is able to transmit at relatively high power levels (up to 100 mW) if the operating environment requires it. However, because this is restricted in some countries, the default setting is 10 mW.

Operating range

The maximum size of a P3 Wireless network is affected to a large extent by the physical obstructions around the operating environment and any sources of radio interference, such as intruder detectors, cordless phones and other wireless networks. In a typical site environment a practical estimate of signal range between devices is 30 m indoors and 100 m outside.

The mesh network can pass a signal through up to 7 devices on the way to its destination. A device may be an actuator, a Wireless Modbus Adaptor (WMA) or a dedicated repeater.

Mesh networking

The network used by P3 Wireless is known as a mesh. In this type of network, every node – in this case each one of your wireless actuators – can act as an independent router to help signals get to their intended destination.

One of the most important advantages of a mesh network is its ability to self-heal: Provided it has been designed with two or more paths between each actuator and the wireless coordinator, almost any hardware or communications failure can be overcome, as the nodes dynamically determine an alternative route for the data.

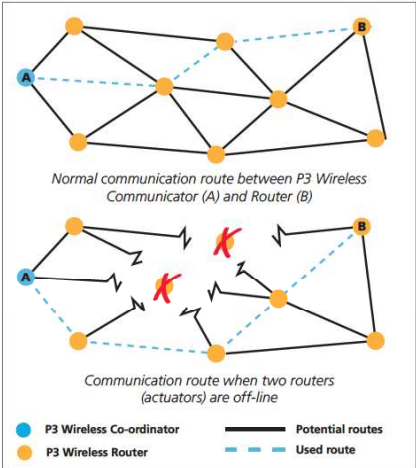


Fig. 12. Explanation of mesh network redundancy paths.



Fig. 11. P3 Wireless mesh network technology is suitable for nearly any site industry or location.

Pakscan Field Network

Wireless Network – Security

To keep Pakscan P3 Wireless networks private and secure, Rotork has applied strong security measures.

Encryption

To prevent unauthorised commands being sent to devices over the wireless network, all control data is strongly encrypted. AES – the Advanced Encryption Standard – was first developed by the US Government in the 1990s and since its approval (FIPS 197) in 2001, has become the recognised way of securing critical data.

The wireless controller and each actuator is programmed with your unique key. The AES algorithm is used to encrypt each command before it enters the network and then to decrypt it at the actuator. The 128-bit keys used by P3 Wireless result in an extremely high degree of encryption.

Anti-spoofing

To prevent a would-be attacker causing damage by intercepting and replaying genuine control instructions, the P3 Wireless system employs two anti-spoofing mechanisms.

Firstly, before a device can join the network it has to be manually authenticated through the P3 master station. Signals sent from unauthenticated devices are universally rejected. Secondly, every transmission over the network includes a counter – in encrypted form. If a command is maliciously replayed, the counter will clearly show it up as not original and cause it to be rejected.

Wireless Network – Site Survey

To be sure that we can provide a reliable, resilient wireless control network at your site, Rotork carries out a detailed survey to examine physical features and existing use of the local radio spectrum.

Before our survey team comes on site, we ask your engineers to provide site plans, information about existing wireless usage and the layout of your plant. We will also need details of on-site environmental conditions such as watertight and hazardous classification areas. We can provide a full list of questions to your nominated contact on request.

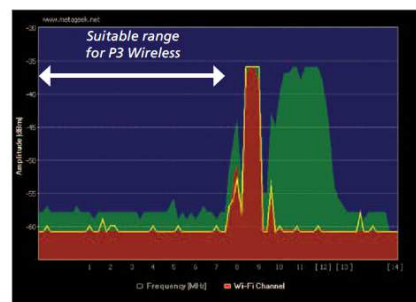


Fig. 14. Wireless survey showing existing signals present on site.

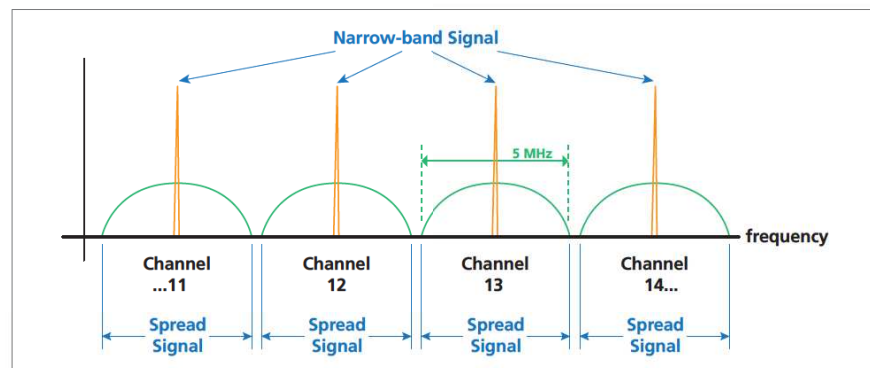


Fig. 13. Diagram explaining Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) over P3 channels 11 through 14 in the 2.4 GHz ISM spectrum.

Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)

P3 Wireless communicates using DSSS – Direct Sequence Spread Spectrum. The name ‘spread spectrum’ comes from the fact that the carrier signals occur over the full bandwidth (spectrum) of a device’s transmitting channel.

This means that when you have chosen the channel over which you are going to communicate, rather than transmitting at one central frequency, communications are spread over the 5 MHz bandwidth, centred around the channel frequency. Spread-spectrum radio is rarely affected by interference from conventional narrow-band sources.

Pakscan P3 Master Station

Pakscan P3 Master Station



The Rotork P3 Master Station provides the high integrity link from the DCS to the valves in the field. It comes complete with keypad and display screen to allow operators and engineers to see exactly what is happening with the system and the valve actuators at any time.

By adding a completely independent standby P3 Master Station, the availability of the Pakscan system in the event of a component failure is guaranteed. Multiple host ports allow connection to multiple host systems at the same time, or dual redundant comms links where necessary. The field network is fault tolerant, allowing the system to ride through any type of fault without losing actuator control. Further, if subsequent faults occur before the initial failure is repaired, the system will continue to operate as much of the plant as possible.

Key benefits:

- Single, dual and hot standby master station options.
- A reduced specification field mounted Master Station (P3F) is available. See page 28.
- Ethernet connectivity.
- Built-in secure web server.
- Logging of host messages, Field unit commands and status changes.
- E-mail notification of alarm conditions.
- Multiple host port connectivity.
- Modbus RTU and TCP protocols supported.
- On-line actuator parameterisation.
- Time synchronisation capability.
- Improved asset management.
- Intuitive colour graphical Human Machine Interface (HMI) (P3 only).
- Multiple language support.
- Front access to all terminals.
- Panel and 19" rack mounting options.
- Support for up to 300 nodes with the addition of wireless.
- Pakscan is compatible with existing and legacy Rotork actuators.

Ethernet Connectivity

Every system comes complete with multiple RJ45 Ethernet connections. The master station can be connected directly to a PC, laptop or Local Area Network (LAN) due to its auto sensing of the highway baud rate and Rx/Tx lines.

Using the Ethernet ports, the host is able to communicate to the master station using the widely accepted Modbus TCP protocol.

Built-in Secure Web Server

All field unit and network data available at the host is also presented to the web browser function, accessible via the Ethernet ports. This allows simple and easy control over a local intranet, or the Internet. Standard user name and password security is enhanced by cryptographic protection achieved by using HTTPS server support.

Additional Host Security

Further host security measures include password protection, IP address filtering to allow Modbus TCP access by designated addresses only; and the configurable ability to enable/disable control from certain ports.

Host Message / Field Unit Logging

Every host Modbus message is automatically monitored and logged, including the full data field within the Modbus telegram. All connected field units are constantly monitored. Changes of field status feedback are logged along with all digital and analogue commands to the actuators.

Logged data is viewable via the HMI or web pages. Data viewed via the web pages can also be stored for future reference.

Independent logging is also available using the Long term datalogger. See page 19.

Time Synchronisation Capability

The P3 has a real time clock that can be used to synchronise the master station with all on-site equipment via a Network Time Protocol (NTP) server.

Pakscan P3 Master Station

Intuitive Colour Graphical HMI

The CPU module HMI can be used for both configuring the master station as well as providing local control station capability for monitoring and controlling loop connected devices.

An icon and text based menu system is used to show the dynamic system status and facilitates the setting of any parameter. Extensive diagnostics ensure that engineers are given the maximum assistance in monitoring performance and identifying any system faults. Navigation through the icon and text menus and modifications to settings are made using the five-button keypad.

E-mail Notification of Alarm Conditions

There is a configurable option to permit automatic e-mail generation upon detection of an alarm condition. The e-mail will contain details of the master station alarm condition or the last event log of the field unit in alarm. Date, time, and site identifier will also be transmitted.

Multiple Language Support

Both the HMI and web pages can be configured to display in a variety of languages including; English, French, German, Italian, Hungarian and Spanish.

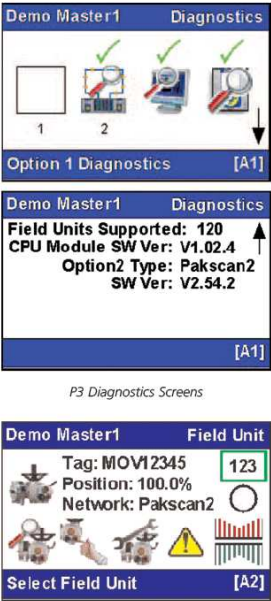


Fig. 15. HMI - MOV control & monitoring

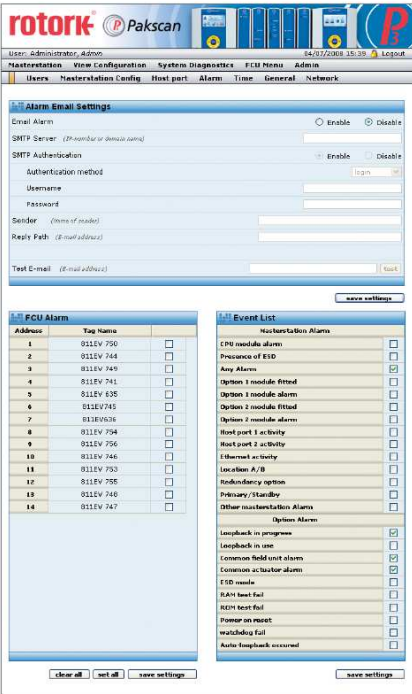


Fig. 16. E-mail notification of alarm conditions



Fig. 17. Multiple language support

Pakscan P3 Master Station

Front Access to All Terminals

Years of experience gained in supplying cabinet mounted equipment has enabled Rotork to simplify the connections to field devices, host equipment and the mains power supply. All are now accessible from the front, making installation simpler and quicker. The mains input is via an IEC connector, the Ethernet via RJ45 sockets, serial comms via 9-way D-type sockets, the 2-wire loop and wireless coordinator connections via screw terminals.

Multiple Host Port Connectivity

Every system comes complete with dual Host Ethernet connections and one configuration port Ethernet connection. Using Modbus TCP via the Ethernet ports, up to 10 hosts can access the master station concurrently. Legacy dual serial ports (switch selectable RS232 or RS485) are also included as standard, offering Modbus RTU support with proven interface compatibility to all major DCS and PLC vendors.

All host interface ports have LED status indicators to act as a simple visual aid for host communications status and fault diagnosis. Communications parameters are easily configurable via screens on either the HMI or web pages.



Fig. 18. Web browser - MOV control & monitoring



Fig. 19. Web browser opening screen



Fig. 20. Ports on CPU module



Fig. 21. Ports on backplane

Database Support for up to 300 Nodes

Every P3 has a database capacity for up to 300 nodes. The P3 master station has been designed with the future in mind. Its modular design ensures that future options for host and field networks can be easily included.

Compatible with all Pakscan Equipment

The P3 has 5 in-built databases, 4 are for the wired network actuators, allowing seamless integration of P3 onto any existing Pakscan site. There is complete backwards compatibility with all actuators previously controlled by Pakscan IIE master stations. It is fully compatible with Rotork's In-Vision SCADA system. The 5th database is for the wireless network only.

Full MOV Control and Monitoring

Every Pakscan actuator can be fully monitored and/or controlled via host ports (Modbus), the web server and the HMI screen on the P3 master station.

On-line Actuator Parameterisation

Remote parameterisation of all field unit variables (except for the address), is achieved from the master station, via the HMI or web browser on a local or remote PC. Parameters can be changed on-line with no system interruption and without the need to visit the actuator.

Pakscan P3 Master Station

Status and Alarm Indication

Current status and alarm indication, updated on a per-scan basis provide a current indication of the field device. Torque profiling provides an accurate indicator of valve performance.

Event Logging

The event logger captures and saves every major change of field unit device status as well as recording both digital and analogue commands. Logged data is viewable via the HMI or web pages. Data viewed via the web pages can also be stored for future reference.

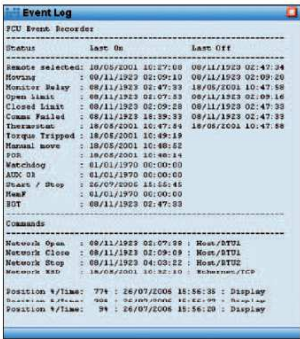


Fig. 22. Event logging

Long Term Datalogger

A recent addition to the Pakscan system is the Long Term Datalogger, further extending the datalogging and diagnostics capabilities of the system. From the switch slot location on the hot standby and the spare slot on the single channel and P3F units, the LTD card is able to independently capture and store all messages transferred onto the back plane of the Master station. This includes all Modbus commands and all the FCU status information.

Data is stored on a MicroSDHC (Secure Data High capacity) card, which can be removed from the front of the module and fitted into a card reader attached to a PC. The data from the card is then viewed on an application called LTD Viewer, which is downloadable from the Rotork web site.

Files are created on the memory card for each day at a maximum of 30 Mb, size of the files depends on the traffic on the network. Typically files are approximately 1 Mb a day – for a 4 Gb card it could be possible to record 4,000 days of 1 Mb files – over 10 years worth of data. Should the memory card become full, the LTD will start by overwriting the oldest files.

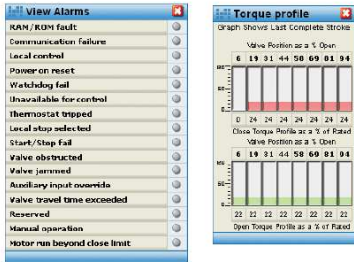


Fig. 23. Alarm and valve torque profile indication



Fig. 24. On-line actuator parameterisation



Fig. 25. Long term datalogger

- Independently captures and stores all Modbus command messages from any port to the master station.
- Stores all the FCU change of status and alarm information.
- Stores data on removable storage: MicroSDHC.
- Creates multiple files, 1 file per day.
- Has capacity to store multiple years worth of data.
- Data is viewed using free PC software: LTD Viewer.

Pakscan Host Connectivity

Host Connectivity

Ethernet Connections

The Pakscan P3 and P3F master stations include the ability to connect to the host system using a Local Area Network and Ethernet communications.

The Pakscan master stations includes two integral Ethernet 10 Base-T/100 Base-Tx ports in each CPU module. The Ethernet ports use Modbus TCP protocol for communication to the host system.

Pakscan master stations give access to the plant data directly from their database communications to the host.

Modbus TCP

The protocol used for data exchange and control is Modbus TCP. This widely used protocol allows for the data to be broken into packets for Ethernet transmission over the LAN.

Local Area Network (LAN) Connection

Up to 10 simultaneous connections are allowed for the Ethernet connection. Several host systems can access data at the same time at speeds of 10 Base-T or 100 Base-Tx.

The LAN can be extended to a wide area network or even include a router onto the World Wide Web. Enabling the correct router port for Modbus TCP comms increases the security of the system when used over the internet.

The Ethernet ports on Hot Standby Pakscan P3 systems can be interconnected using managed switches so that transparent change-over occurs in the event of a main unit failure.

Embedded Web Server

The embedded web server allows the system performance, diagnostics and set-up to be viewed at any time by connecting a PC to the Ethernet LAN and browsing to the master station using standard Internet Browser software, such as Internet Explorer.

With the correct passwords entered, parameters can be altered and outputs changed allowing rapid corrective maintenance in the event of a field fault.

The server can even be configured to send e-mail messages to specified recipients should a system fault develop.

Security

The Modbus TCP communication protocol and the inherent protection of a router provide a high degree of security for the system. In addition, the ability to alter the system or issue commands to the actuators is under password protection.



Fig. 26. Example web pages

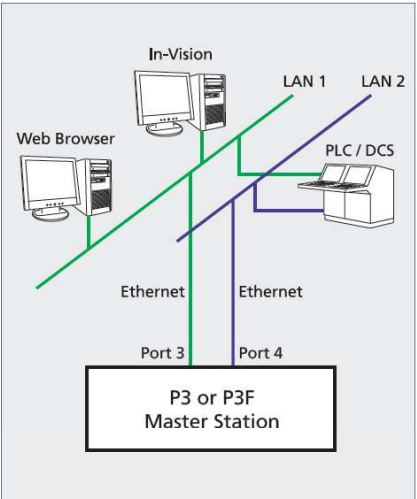


Fig. 27. Multiple ethernet LAN connections

Pakscan Host Connectivity

Host Connectivity

Serial Connections

Master Station to Host System

The Pakscan system acts as a slave to a host. The host system may be a DCS, PLC or SCADA system such as Rotork In-Vision. It can communicate with the Pakscan equipment by either RS232 or RS485, half duplex, at data rates up to 115 k baud. The information is passed using the universally accepted Modbus RTU protocol.

Information is continuously gathered by the master station from the field units, ensuring that information requests by the host system are serviced with an immediate reply from the internal database. This permits fully asynchronous data transfer between the field equipment and the host system.

Command instructions from the host have priority and are processed immediately by passing the message to the field unit concerned.

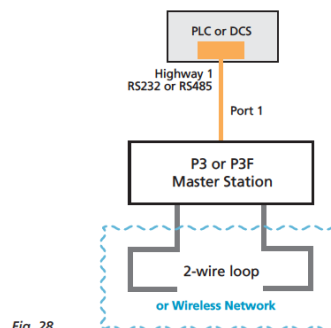


Fig. 28.

Dual Communication Paths

All Pakscan master stations are fitted with two serial communication ports and each is served by its own internal database. This provides the ability to communicate between the master station and two independent host systems, or to use a redundant communication path between the host and the Pakscan system.

For those applications where high integrity of the control system is required, the use of dual communications paths protects against failure in one part of the communications system, preventing the whole system from failing.

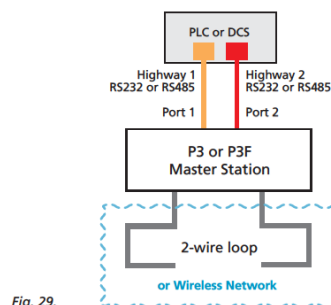


Fig. 29.

Multi-drop Capability

Every Pakscan master station is fitted with two half duplex Modbus communication ports that can be set to RS485, 2-wire. When the host system is controlling more than one Pakscan master station, an RS485 multi-drop highway may be used to minimise the host system hardware and cabling. If the host system is unable to support RS485, then Rotork has a stand alone RS232/RS485 converter that may be used (see page 31).

Multi-drop is especially useful in systems where full redundancy is being used. The hot standby master stations are connected together on a multi-drop highway and the internal setting for port activity is set to 'standby passive' on both the A and B sides. The resulting communication will have transparent changeover from A to B when the master changes sides.

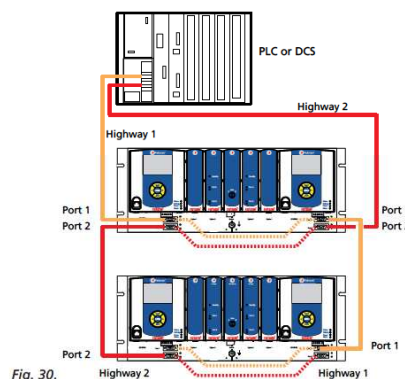


Fig. 30.

Hot Standby Master Station

Hot Standby Master Station

Some systems will require a higher degree of availability than others, though all systems should be able to tolerate simple component failures. All Pakscan systems include fault tolerance throughout to provide immunity against internal failures. This ensures actuator availability is maintained at all times.

The master station protects against communication failures with the supervisory system. Host communications to the DCS/PLC may be duplicated and either link can be used for data collection and control.

In the case of the Pakscan P3 master station the complete master station may be duplicated, with the second unit providing an on-line hot standby to the first. The system will then give totally automatic change-over from the primary unit to the secondary in the event of a component failure. The change is made without interruption to the field network or host communication and is completely transparent to the host system. Indeed, the only indication of a failure will be the alarm that is raised.

Indication of the status of the primary and standby master station is provided over the host communication link.

The field unit fitted within the actuator does not interfere with the actuator local controls, so ensuring that even if there is a failure of the device, the actuator may still be used to operate the valve.

Each side of the Hot Standby Master Station includes a separate power module. To enable full MOV monitoring and control each side can be powered from a separate supply or a UPS (Uninterruptible Power Supply).

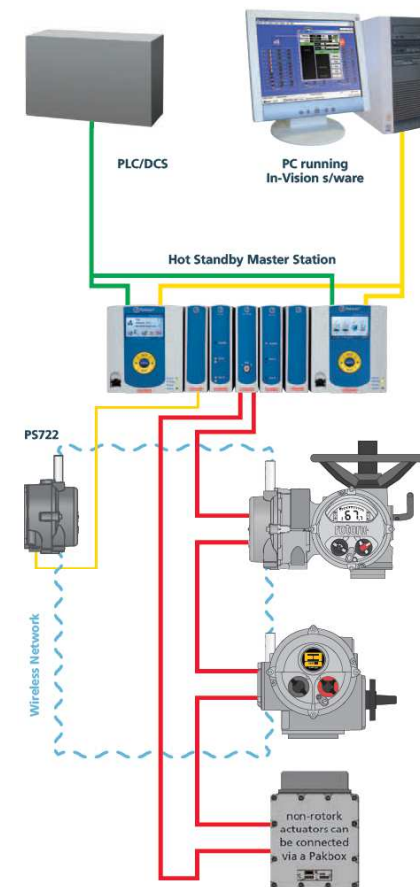


Fig. 31. Hot standby master station

Pakscan Product Range

The field units are detailed in technical manuals available on our web site www.rotork.com. For example:

Pakscan IQ FCU (Field Control Unit) Technical Manual - PUB059-019.

General Purpose Field Control Units (GPFCU) documents which detail control of other manufacturers' products within the Pakscan system - Publication numbers PUB059-015, PUB059-016 and PUB059-017.

Additionally, details of cabling considerations can be found in document PUB059-011 and loop isolators for the Pakscan products can be found in document PUB059-014.

The IQ range PUB059-018 details an additional analogue input card available for reporting analogue data.

Further details of the master station hardware, P3 wireless, the In-Vision supervisory control software and accessories available for Pakscan are shown in the following pages.

Hardware

Pakscan P3 Master Station	p24
Pakscan P3 Hot Standby Master Station Dimensions and Technical Information	p24
Pakscan P3 Master Station Option Modules 2-Wire Loop and Wireless	p26
Pakscan P3 Wireless Actuator Module Dimensions and Technical Information	p26
Pakscan P3 Wireless - Wireless Specifications	p26
Other Wireless Hardware	p27
Pakscan P3F Field Master Station Dimensions and Technical Information	p28

Software

In-Vision	p30
In-Vision MD	p30

Accessories

Paktester	p31
Converter PS412	p31

Bespoke Systems

Rotork offers bespoke systems to suit your plant requirements. These include customised control cabinets and all-in-one touch screen computer interfaces.

Most P3 master stations are delivered as individual units along with a mounting kit to enable either panel or 19" rack mounting options. However, Rotork can also supply the P3 master stations included in fully engineered control cabinets built to the end user's specifications.

Rotork can design, build and test control cabinets, fitted with up to four P3 master stations along with all the ancillary equipment such as Ethernet switches, fans, mains distribution units, etc. This ensures a much quicker commissioning period, as all of the internal links within the cabinets would have been independently tested and verified prior to despatch from Rotork.

Contact Rotork for more information on bespoke systems.



Pakscan Product Range

Hardware

P3 Master station

Control room or equipment room mounting, this master station is capable of controlling up to 240 field units on the current loop option card and 60 field units on P3 wireless network. The surface or rack mounting unit has all the connections on the front and rear access is not required. The Pakscan P3 is complete with two serial ports, two ethernet ports and a system configuration ethernet port. The integral display screen and keypad provide a full colour graphical interface for setting, diagnostic and control of the system.

P3 Hot Standby Master Station

The Hot Standby version of the P3 features two identical sets of modules in one chassis. Either may be the primary unit and transfer between the two is transparent and automatic on component failure. Control room or equipment room mounting, this master station is capable of controlling up to 240 field units on the current loop option cards and 60 field units on P3 wireless.



Performance Data

Supply voltage	85 to 265 VAC, 47 to 63 Hz, or 24 VDC.
Power consumption	50 VA per single master station / 100 VA per hot standby master station.

Environmental Specification

Operating temp	0 to +50 °C.
Storage temp	-10 to +70 °C.
Humidity	5% to 95% RH, non-condensing.
Vibration Resistance	5 to 22.3 Hz 1 mm pk-pk, 22.3 to 100 Hz 1 gn.
Shock Resistance	5 gn 11 ms.
EMC	BS EN 61326 1997 + Amendment A1 1998 Immunity levels for Industrial Environment. Emission limits, Class B.

Host Communications - Ethernet

Connector	3 x RJ45, 10 Base-T or 100 Base-Tx (IEEE 802.3).
Protocol	Modbus TCP for data exchange and TCP/IP for Web Server.
IP address	User set during configuration.
Connections	Max of 10 simultaneous Modbus ethernet connections.
Email	Supports e-mail generation on alarm detection. (Requires SMTP server).

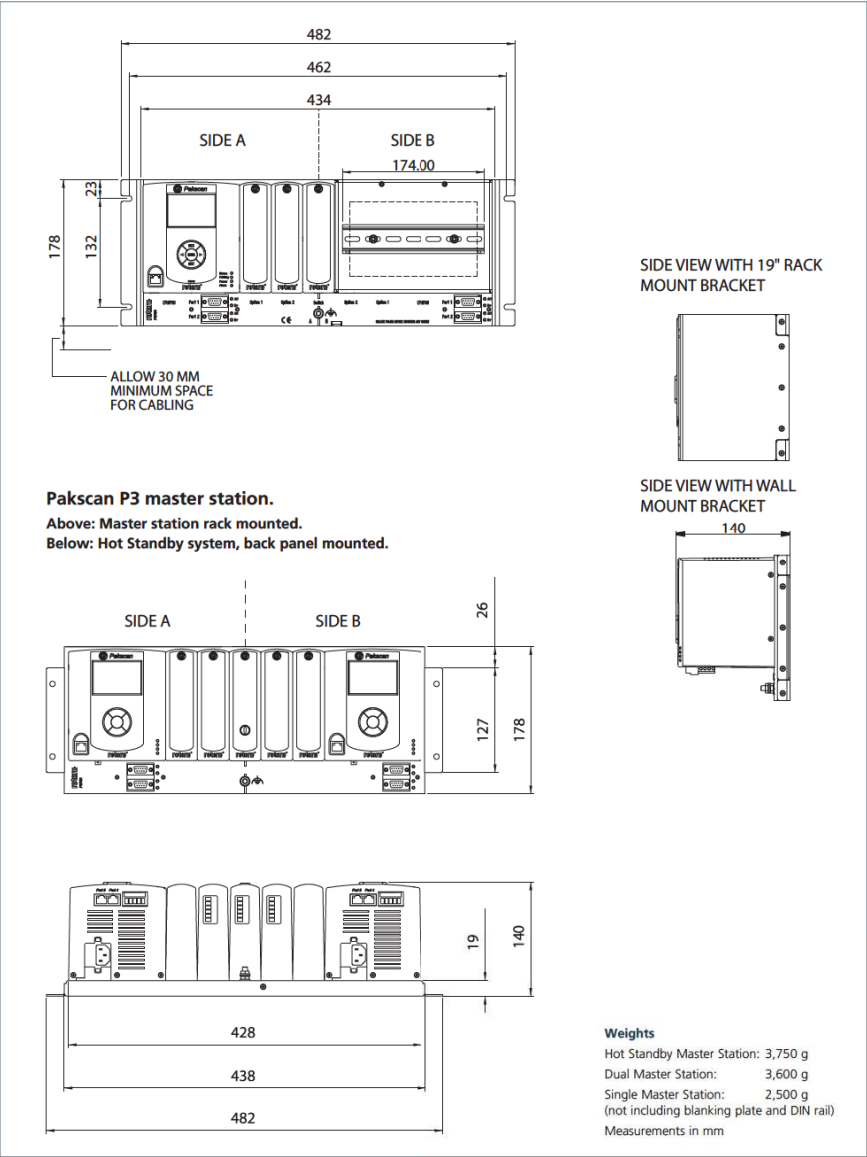
Host Communications - Serial

Connector	2 x 9-way D-type, female, RS232 or RS485 (switch selectable).
Protocol	Modbus RTU.
Address	User set during configuration (1 to 247).
Baud rate	2.4 kB, to 115 kB.
Parity	Odd, even or none.

Mounting

Mounting	Panel mounting or optional 19" rack mounting.
----------	--

Dimensions



Pakscan Product Range

Hardware

2-Wire Loop Components

To include the 2-wire loop network in a single channel P3 Master Station requires 1 option module, mounted to the Master Station back plane. A Hot Standby Master Station requires 2 of these option modules, one for each Master Station side. The 2-wire loop field unit module is located within the main actuator housing.

Wireless Network Components

To include the P3 wireless network option in the P3 Master Station requires 2 components, a back plane mounted module which connects to a wall mounted coordinator. The P3 wireless field unit module is located in the terminal housing. A Hot Standby Master Station requires 2 sets of these modules.

2-Wire Loop Module

Connection	Screw terminals suitable for 1.5 mm ² cables.
Current loop	20 mA, 15 V max Pakscan protocol.
Loop cable	Single twisted pair, 500 Ohm max resistance.
Field Units	240 max actuator and general purpose field units.

P3 Wireless Option Module and Wireless Coordinator

Connection	Screw terminals suitable for 1.5 mm ² diameter cables
Cable	Shielded twisted pair cable (3 pair), connected to the P3 master station
Length	Maximum of 200 m from the P3 master station option module.
Power supply	Taken from P3 master station
Wireless Coordinator Enclosure	Rated IP68 - 7 metres for 72 hours, NEMA 4/4X/6, ATEX Exd IIB T4 and Exd IIC T4.
Conduit entries	1



P3 Wireless actuator module

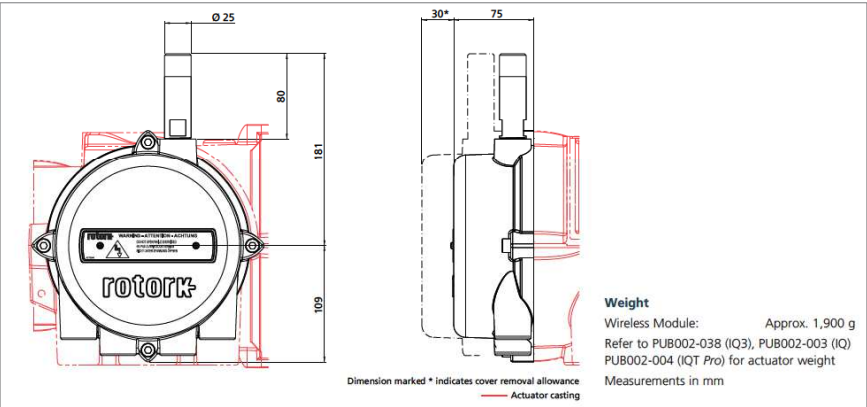
P3 Wireless Actuator Module

Compatible Actuators	IQ3, IQ Pro, IQT Pro.
Connection	Normally connected directly to the actuator via factory supplied cables. Where remote mounting is required, ring terminals are used at the actuator and screw terminals suitable for 1.5 mm ² diameter cables are used in the module.
Cable	Shielded twisted pair cable (2 pair) where mounted away from the actuator.
Length	Where mounted away from actuator maximum of 50 m from the actuator.
Enclosure	Rated IP68 - 7 metres for 72 hours, NEMA 4/4X/6, ATEX Exd IIB T4 and Exd IIC T4.
Power supply	Taken from the actuator

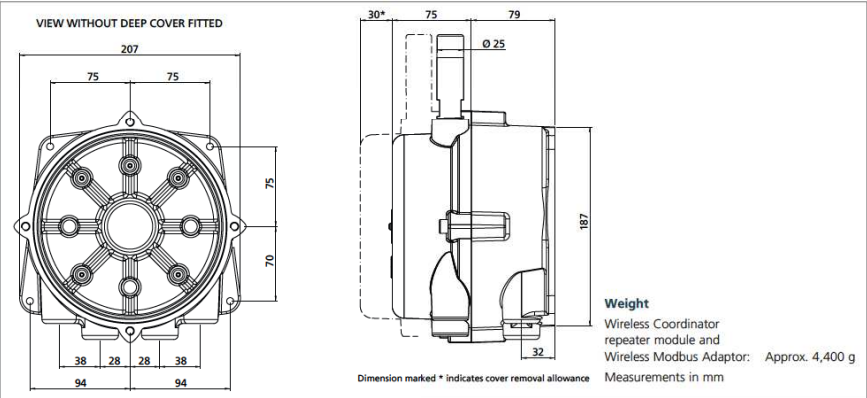
Wireless Specifications

Based on	IEEE 802.15.4, DSSS
Maximum wireless devices	60
Frequency	2.4 GHz band
Operating range	30 m indoor, 100 m outside
Network structure	Mesh
Channels available	16
Security	AES and anti-spoofing
Power	10 mW default. Potential for 100 mW if location allows.

Dimensions



Dimensions of P3 Wireless actuator module.



Dimensions of P3 Wireless Coordinator, repeater module and Wireless Modbus Adaptor (WMA).

Other Wireless Hardware

P3 Wireless Repeater

Enclosure	Rated IP68 - 7 metres for 72 hours, NEMA 4/4X/6, ATEX Exd IIB T4 and Exd IIC T4.
Conduit entries	2
Power supply	To be provided by customer

Wireless Modbus Adaptor (WMA)

Connection	Screw terminals suitable for 1.5 mm ² diameter cables are used in the module.
Cable	Shielded twisted pair cable (2 pair).
Length	Where mounted away from device maximum of 50 m from the device.
Enclosure	Rated IP68 - 7 metres for 72 hours, NEMA 4/4X/6, ATEX Exd IIB T4 and Exd IIC T4.
Conduit entries	2
Power supply	To be provided by customer.

Pakscan Product Range

Hardware

P3F Field Master Station

This master station is field mountable in an IP65 enclosure, capable of being mounted close to the process and is able to control up to 32 field units. It has all the features of a single channel P3 master station without the integrated HMI. Connections to the P3F are made through a removable gland plate that can be drilled to accept the cables required for the individual application. Internally the connections are made using standard RJ45 ethernet connections and plug and sockets with screw terminals. The P3F has two serial ports, two ethernet ports and a system configuration ethernet port. The built-in web pages provide an intuitive interface for setting up the master station and field units; also providing diagnostics and control of the system. Wireless also available, apply to Rotork.



Performance Data

Supply voltage	85 to 265 VAC, 47 to 63 Hz.
Power consumption	50 VA per single master station.

Environmental Specification

Operating temp	0 to +50 °C.
Storage temp	-20 to +70 °C.
Humidity	5% to 95% RH, non-condensing.
Vibration Resistance	5 to 22.3 Hz 1 mm pk-pk, 22.3 to 100 Hz 1 gn.
Shock Resistance	5 gn 11 ms.
EMC	BS EN 61326 1997 + Amendment A1 1998 Immunity levels for Industrial Environment. Emission limits, Class B.

Host Communications - Ethernet

Connector	3 x RJ45, 10 Base-T or 100 Base-Tx (IEEE 802.3).
Protocol	Modbus TCP for data exchange and TCP/IP for Web Server.
IP address	User set during configuration.
Connections	Max of 10 simultaneous Modbus Ethernet connections.
Email	Supports e-mail generation on alarm detection. (Requires SMTP server).

Host Communications - Serial

Connector	1x 2 port screw terminals for 1.5 mm ² cables, RS232 or RS485 (switch selectable).
Protocol	Modbus RTU.
Address	User set during configuration (1 to 247).
Baud rate	2.4 kB, to 115 kB.
Parity	Odd, even or none.

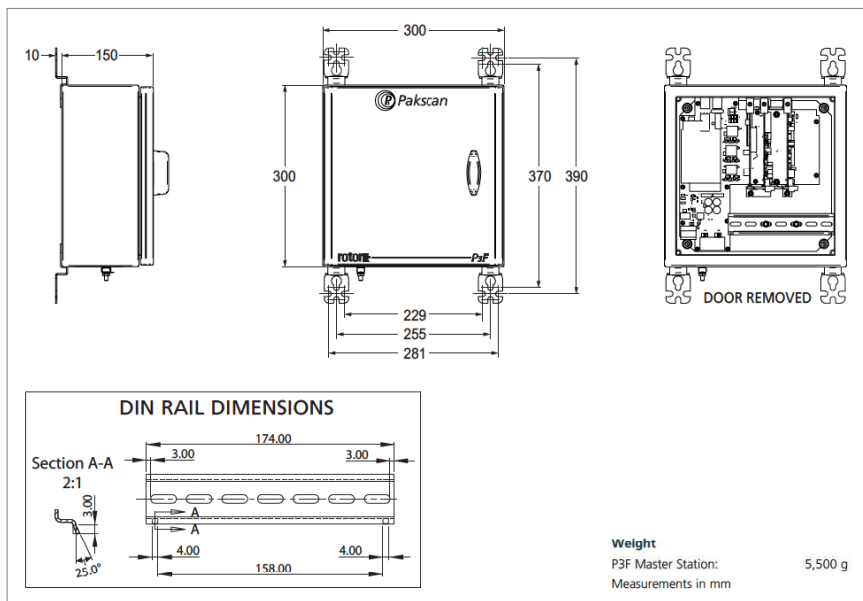
Loop

Connection	Screw terminals suitable for 1.5 mm ² cables.
Current loop	20 mA, 15 V max Pakscan protocol.
Loop cable	Single twisted pair, 500 Ohm max resistance, 3.9 µF max capacitance.
Field Units	32 actuator and general purpose field units.

Enclosure

Enclosure	IP65 weatherproof wall mounting.
-----------	----------------------------------

Pakscan Product Range



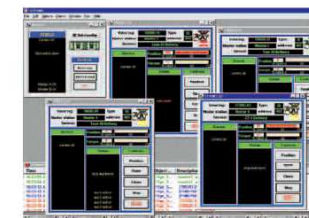
Pakscan Product Range

Software

In-Vision PC Based Supervisory Control

In-Vision is a user friendly PC based control and data acquisition software package that perfectly complements Rotork's Pakscan 2-wire control systems.

In-Vision brings the computer animation and plant visualisation capabilities right to the fingertips of the plant operator. It requires as a minimum a Pentium processor and SVGA colour screen to show the condition of the process and will run on a variety of Microsoft operating systems.



In-Vision system capability:

- Run time only system.
- Unlimited tag capability.
- Up to 480 valves or other devices per system (240 with torque displays).
- Full animation of valve status, text and graphic.
- Comprehensive event and alarm Log.
- Up to 100 mimic diagram graphics.
- Up to 500 pop-up graphic windows.
- Optional sounds for specific event reporting.
- Password security with 10 levels.
- Ability to include plant photographs.
- Dedicated Rotork Pakscan driver.

Computer requirements:

- Pentium personal computer, at least 1.3 GHz.
- 1024 MB RAM.
- Allow for 2 GByte free hard drive space.
- CD ROM disk drive.
- Sound card and speakers.
- RS232 serial port.
- Mouse (PS2 compatible).
- Minimum screen resolution SVGA. (800 x 600 pixel) 16 bit colour, recommended resolution XGA (1024 x 768 pixel) with 16 bit or 32 bit colour.
- Microsoft Windows XP or Windows 7.
- Optionally, use the Rotork TSI (Touch Screen Interface).

See PUB059-024 for further details.

In-Vision MD PC Based Maintenance and Diagnostic System

In-Vision MD is an optimised version of the standard In-Vision package specifically designed to bring the economic benefits of a tailored maintenance and diagnostics utility to the Pakscan system.

In-Vision MD includes:

- Status screens showing the current actuator condition, alarms present and allowing control of all the actuators and master station.
- Alarm and event logs.
- Customer defined tag names and service descriptions.
- Torque profiles for IQ range actuators.
- Standard screen layouts.

See PUB059-024 for further details.

Pakscan Product Range

Accessories

Paktester

The Paktester allows the variable parameters of all the different types of field unit available on the Pakscan system to be set. It connects directly to the actuator or field unit and allows the user to interrogate and control the field unit. It also performs diagnostic functions when fault finding on a system or actuator.



Converter PS412

The PS412 converter is a stand alone RS232/RS485 converter that includes smart intelligence. Many PLC and DCS systems do not have a true RS485 communication port and this converter is exactly matched to the Pakscan system. The unit is supplied with a universal power pack for 90 - 264 VAC.



rotork®

Redefining Flow Control

www.rotork.com

A full listing of our worldwide sales and service network is available on our website.


Rotork plc
Brassmill Lane, Bath, UK
tel +44 (0)1225 733200
fax +44 (0)1225 333467
email mail@rotork.com

Scan with your smart phone
for more information on
this product range



rotork®

Established Leaders
in Actuation Technology



Pakscan IIS

**sequencer
master station**

Publication S112E issue 09/04

rotork®

Pakscan IIS

Sequence Control

The Pakscan IIS master station controls the plant for you. The inbuilt logic sequence and interlock controller looks after the plant 24 hours a day. Continuously monitoring the status of the plant and taking protective action automatically or on demand from the plant supervisor.

Pakscan IIS is the ultimate in control distribution. It encompasses the proven features of the Pakscan 2 wire control system with the logic and programmability more commonly found in a PLC, to provide a fully featured sequence and interlock control package. Easily programmed by 'fill in the box' actions the Pakscan IIS is quickly ready to run your plant.


Smart in appearance and smart in its actions the Pakscan IIS has a fully sealed keypad and LCD display allowing it to be located in the field adjacent to the process. Pakscan IIS permits control and monitoring of each of the connected field elements on the 2 wire loop.

Where these field units are used for digital and analogue inputs and outputs, these too can be monitored and the outputs changed to control the plant.

The associated function keys and LED displays are used to indicate the current status and initiate the user set sequences, or apply actions such as manual intervention in a sequence.

Where two or more Pakscan IIS master stations are used to control a more complex plant the master stations can easily exchange data using a unique peer-to-peer RS485 communication feature on communication port 1.

Fully compatible with the remainder of the Pakscan family the Pakscan IIS has all the features found in the Pakscan IIE, plus the addition of a third communication port. This gives the Pakscan IIS the ability to interface to two independent host computers, In-vision or a DCS whilst still maintaining peer-to-peer communication.



rotork®

Pakscan IIS

the system

The Pakscan IIS 2 wire loop can have up to 32 field units connected. The field units are the same as those used for the Pakscan IIE system. They are integrally mounted inside the Rotork actuator explosionproof double sealed enclosure, or in the case of General Purpose field units, in a Pakbox or housed in a 19" rack.

All Pakscan field units share the ability to be set non-intrusively without the need to remove any covers. Settings are made either by the Setting Tool using the infra-red communication port on the IQ and IQT actuators, or by using the Paktester tool connected to the 2 wire cable for all types of actuator and General Purpose field units. In addition, once the system is running, all the parameters except for the field unit address can be updated directly using the master station LCD and keypad.



Intelligent Sequence Control

- Up to 80 independent sequences.
- 16 high-speed sequences all executed every 0.25 sec.
- 64 standard sequences all executed every 1sec.
- Logic, time delay, event and arithmetic operators.
- Status flags and General registers for variables.

Interlocking Capability

- 128 Actuator control command interlocks.
- Commands inhibited if interlock conditions not met.
- Continuous plant monitoring to check status.

High Performance

- Priority given to commands to the plant.
- Full monitoring and control of every field unit and actuator connected.
- Fully compatible with all Rotork actuators.
- Master station monitors the full network at all times, relieving the host system.
- Field unit parameterisation from the master station.
- Industry standard Modbus protocol to PLC, DCS or In-Vision.

Large Plant Capacity

- Each IIS network has the capacity for up to 32 actuators distributed over a single 20 km 2 wire loop.
- No restrictions on inter-node distances.
- Capable of controlling various field devices including actuators, pumps, heaters and mixers.

Low Cost of Ownership

- Increased information flow allows for optimised and correctly planned maintenance of the actuators and valves.
- System fault tolerance ensures continuous operation even when a fault exists on the system.
- In the unlikely event of a failure Pakscan is simple and quick to repair ensuring the shortest possible downtime.
- Large number of inbuilt diagnostic features including communication performance data and fault location indication.

High Reliability

- Field units integral with and double sealed inside Rotork actuators.
- High levels of surge protection for poor field environments.
- Non-intrusive setting of all parameters.
- Full isolation between the network cable and the field unit or master station.
- Secure communication protocol.
- Complete cable fault protection with redundant field communication path.
- No repeaters necessary.

Installed Cost Savings

- Direct reduction in cable costs by using a single twisted pair instead of expensive multicore cable.
- Direct reduction in engineering costs due to network's simple design.
- Lower commissioning costs due to faster and easier installation.
- Increased plant productivity by reducing down time losses.

rotork®

Pakscan IIS

the system

The System

Pakscan includes the experience gained by Rotork in network control systems and their applications. The Pakscan IIS adds the capability to automatically control the plant when simple interlock protection or valve movement sequences are needed.

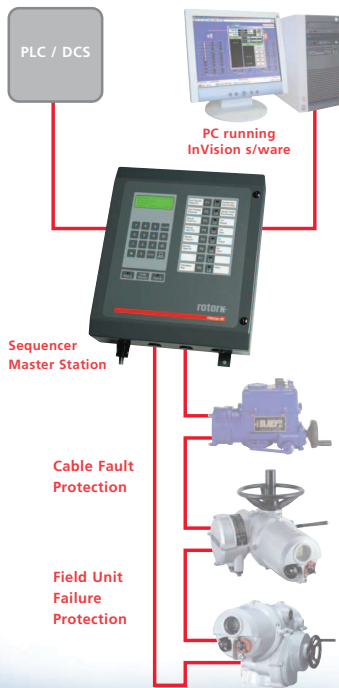
Sequence Control	Up to 80 fully independent sequences, user pre-programmed into the master station.
Interlock Protection	Every control output may be protected by an interlock statement pre-programmed into the master station.
Continuous Monitoring	Pakscan continuously monitors the plant status, ready to initiate automatic sequences at any time.
Real Time Clock and Calendar	Sequence initiation on time of day or day of the week.
Block Structure Programming	Sequence written using a simple 'fill in the box' procedure on a PC using the Rotork SCT programme.
Two wire Loop	Up to 32 field units distributed over a 20 km twisted pair loop.
Compatibility	Fully compatible with all Rotork Pakscan II two wire control products and In-Vision.
Triple Host Comms	Three RS485 multi-drop or RS232 communication links using Modbus protocol to host computers.
Peer to Peer Comms	Pakscan IIS inter-unit communications set up as part of the sequence controls.

Applications

- Water Filtration Plant
- Water Treatment Plant
- Sewage Treatment Plant
- Sewage Desludge Operations
- Treatment Works Inlet and Outlet Control
- Irrigation controls
- Condensate Polishing Plant

- Dust Suppression Facilities
- Scrubbers and Scourers
- Damper Control
- Tank Farm Management
- Truck Loading and Unloading
- Product Import and Export
- Batch Cycle Control





Sequence Commands	
Open	Hold
Close	Get
Stop	Greater than
Set Position	Less than
Timer	If
Wait delay	And
Wait event	Or
Add	Manual
Subtract	Auto
Multiply	Go to
Divide	

Interlock Commands	
And	
Or	
Not	
Equal to	
Greater than	
Less than	



The Pakscan IIS master station is designed for panel or wall mounting and is sealed to IP65. The keypad and display, together with the LED's and function keys, are sealed behind a weatherproof membrane.

Simple Installation

The master station requires a power connection and the field cables to be attached and it is ready to go. Each system is supplied preconfigured, already having a full data base and Modbus protocol configuration installed when it is delivered. To complete the plant specific settings the number of field units, loop speed and host communication parameters are quickly entered using the keypad.

Simple Diagnostics

In-built diagnostics show the performance of the host communications, the individual field units and network cable. The screens give information on any alarms present on the system. The loop map shows the position of every field unit relative to the master station.

Function Keys and LED Status

The 8 function keys and 8 LED's are user defined and operated from the sequences set in the master station. They are used for sequence initiation or specific device controls and indication. The labels alongside are inserted behind the membrane layer and are easily modified.

Multiple Hosts Communication Ports

Each Pakscan IIS master station includes three Modbus RTU communication ports, one fixed RS232 and the other two each selectable between RS232 and RS485. The three ports can each communicate with a different host system or be used in redundant communication highways. In addition Port 1 (RS485) supports a custom peer to peer communication for data exchange between Pakscan IIS master stations. The internal Modbus database for host system communication has multiple formats to increase data transfer efficiency.

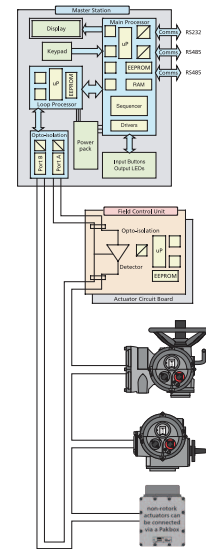


Diagram 1: Pakscan IIS Master Station and 2-wire loop showing system isolation

System Performance Data	
DCS or PLC communications	
Port 1 communications monitor and analyse	
Port 2 communications monitor and analyse	
Port 3 communications monitor and analyse	
Field Network communications	
Relative geographic position of each field unit address	
Communications failure count for each field unit address	
Location of any field cable fault by adjacent address	
Test communication performance at various data speeds	
Address range to be scanned	
Field Unit Settings	
Parameter settings for each address	
Actuator type at each address	

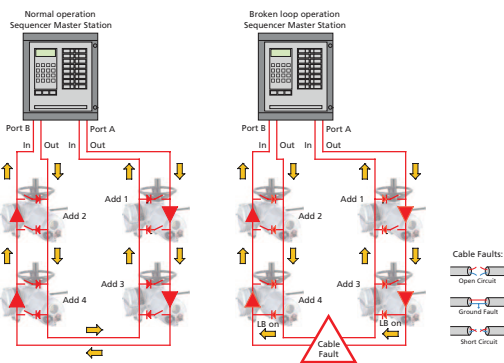


Diagram 2: System Fault Tolerance - 2 wire loop integrity.

Loop Wiring

The Pakscan network carries a 15V 20 mA current loop signal. This signal is modulated by the master station to send and receive data from the attached field units. The cable is a single twisted pair with an overall screen for protection which is easy to install, easy to maintain, low cost and highly effective in all operating conditions.

Comprehensive Data Reporting

2 wires carry the data previously requiring 22 conductors. No additional actuator hardware is needed for position or torque data reporting from IQ and IQT actuators.

Noise Protection

The Pakscan system protects against electrical interference by using a current loop and surge arresters. The use of a 20mA current loop automatically ensures that the system offers a low impedance to any noise currents and prevents these currents from generating

significant voltage spikes. Any voltage spikes that do result are swiftly clamped to acceptable levels by the high speed surge arresters fitted at each field unit and the master station.

System Fault Recovery

The two wires are connected to, and taken from, each field unit in turn. They originate from and return to the master station to create a single twisted pair two wire loop. As each device may now be accessed from either direction a redundant communication path is available. Pakscan fully utilizes this arrangement in the event of a cable fault.

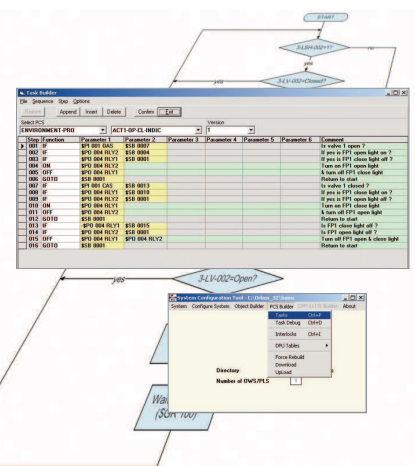
The integrity of the 2 wire cable is continuously checked whilst the system is running. In normal operation port A is acting as a transmitter and port B as a receiver only. The current passes from master station port A 'out' to port B 'in' via all the actuator field units. Port B is able to monitor all the communication from port A through the cable.

If the communications should fail for any reason, the master station stops transmission and after a quiet period all the field units assert their loopback circuits. A short period later the master station begins communicating to each field unit in turn from port A. It identifies each unit's address and instructs the field unit to remove its loopback.

Progressively the current loop is extended until the location of the fault is revealed. Port B then reconfigures as a transceiver and the procedure is repeated from the other direction. Once the process is complete the system will have located the position and precise nature of the fault and maintained communication with all the field units on each side of the fault.

The loopback feature is unique to the Pakscan system and allows the system to have two communication routes without the need for two cable runs. It also allows the system to cope with cable breaks, short circuits and ground faults.

In order to program a Pakscan IIS sequence or interlock Rotork provides a software package that runs under Microsoft Windows. This software is a dedicated, self contained, software application requiring a computer and serial link to the Pakscan IIS master station. The program is compatible with Windows 2000 and XP operating systems and requires only a few Mbyte of disk space. The program creates a specially compiled file containing the sequence that is verified before being downloaded to the master station.



80 Concurrent Sequences

The master station can hold and operate 80 sequences all running at the same time. The first 16 sequences run at high speed, all executing every 0.25 seconds. They are ideal for capturing short time period events such as pushbutton operation. The remaining 64 sequences run slightly slower and all execute every 1 second, they can be used for subroutines or part sequences. One sequence, number 80, is used to control all the other sequences and ensure they start correctly.

To create a sequence the SCT software is started on the programming PC and a screen appears in which the sequence number and name are selected. The sequence is created using blocks,

there are 1000 blocks available and a sequence can be up to 100 blocks long. Each block includes a function and up to six parameters. A function might be a command such as Open or Close, and the parameters could be 6 different valves identified by their address on the Pakscan loop. There are over 80 different functions and the library includes the normal valve operations such as open, close, stop, plus math functions, timers, clocks, logic functions, PID control algorithms, delays, comparators and event monitoring.

Each sequence comprises a list of things to do. These are executed in the same order as written, so the sequence moves through the blocks as if they were steps. One critical difference between this approach

and PLC ladder logic is that the Pakscan sequence is executed in parts rather than as a complete operation. In a ladder logic system it is usual to operate on one ladder at a time while Pakscan can operate on all the sequences all the time. Therefore several sequences may be in operation at one time and they may all be on different steps.

Using this technique it is possible, for example, to operate 8 different sets of 4 valves (total 32 valves) as independent sets. If there is a need for interaction between the sets then there can be an overview sequence controlling the interdependence.

Interlocks

The master station has the capability to provide interlock protection on all the output elements. Once again the SCT software is used to construct the interlocks. A maximum of 128 interlocks may be programmed into the Pakscan IIS by using a 'fill in the box' procedure similar to that used for sequence generation. The interlock statements permit the selected outputs to operate only if the plant conditions are true for the interlock being checked.

Each statement is a combination of 'logic AND' and 'logic OR' statements on the conditions reported from the field units. Once the statement is true then the requested action (open or close a valve for example) takes place. Interlocked outputs are automatically checked as the sequences proceed.

Operator Interaction

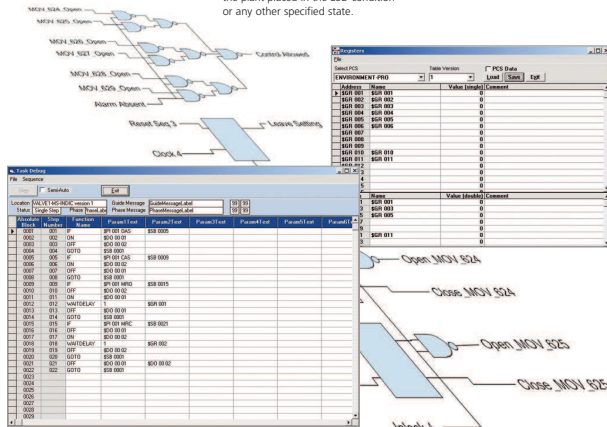
Where operator interaction is required the 8 function keys on the Pakscan IIS front panel can be used for control inputs. Similarly the 8 status LEDs are available to show the condition of the sequences or the plant. The control of these buttons and lights is directly from the sequence in the master station itself. If more conventional switches or indicators are required they can be connected to General Purpose field units on the 2 wire loop and gain access to the sequence logic by this route.

Plant Condition Effects

The primary feature of the sequence control is the ability to monitor the plant status at all times. By carefully composing the sequences the effect of an out of service valve, or the result of a manual intervention can be identified and acted upon. If necessary the sequence can be stopped and the plant placed in the ESD condition or any other specified state.

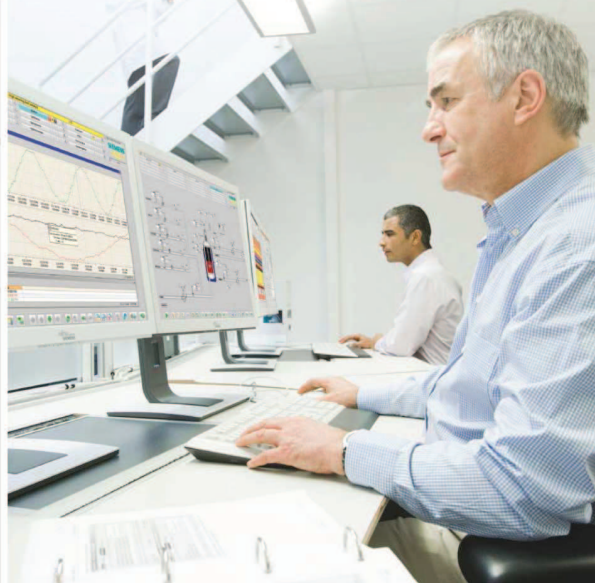
De-Bugging and Downloading

Once the sequence or interlock is created the SCT includes a powerful debugging facility. Each step must be verified to check its syntax and the acceptability of the parameters as valid. If there is an error this is flagged to the programmer and the next part of the configuration cannot take place. After all the steps are verified as correct the program can be compiled ready to download to the master station. The preparation, verification and compiling activities can be carried out without the need for connection to the master station itself. These activities can therefore take place away from the plant. Once the program is ready, the compiled configuration is downloaded to the master station using a serial link. This link can be either RS232 or RS485.



Sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7

Catálogo ST PCS 7 · Junio 2011



SIMATIC PCS 7

Answers for industry.

SIEMENS

Catálogos relacionados

SIMATIC Add-Ons para el sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7
ST PCS 7.1
PDF (E86060-K4678-A121-A8-7800)



SITRAIN Training for Automation and Industrial Solutions
IIC
Único disponible en alemán
E86060-K0850-A101-C2



SIMATIC Soluciones de migración con el sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7
ST PCS 7.2
PDF (E86060-K4678-A131-A5-7800)



Catálogo interactivo Productos para automatización y accionamientos
CA 01
DVD: E86060-D4001-A510-C9-7800



SIMATIC Productos para Totally Integrated Automation y Micro Automation
ST 70
E86060-K4670-A101-B3-7800



Industry Mall Plataforma de información y de pedido en Internet
www.siemens.com/industrymall



SIMATIC Productos para Totally Integrated Automation y Micro Automation
ST 70 N
E86060-K4670-A151-A5-7800



SIMATIC HMI / PC-based Automation Sistemas para manejo y visualización/ PC-based Automation
ST 80/ST PC
E86060-K4680-A101-B7-7800



Comunicación industrial SIMATIC NET
IK PI
E86060-K6710-A101-B6-7800

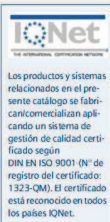


Process Automation Instrumentación de campo para la automatización de procesos
FI 01
E86060-K6201-A101-B2-7800



SIMATIC PCS 7 Sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7

Catálogo ST PCS 7 · Junio 2011



Anulado:
Catálogo ST PCS 7 · Febrero 2010

Las actualizaciones corrientes de este catálogo están disponibles en el Industry Mall:
www.siemens.com/industrymall

Los productos contenidos en este catálogo también están incluidos en el catálogo interactivo CA 01.
Referencia:
E86060-D4001-A500-C9-7800

Diríjase a la oficina de Siemens de su zona

© Siemens AG 2011

Componentes del sistema	Introducción	1
	Industrial Workstation/PC	2
	Sistema de ingeniería (Engineering System)	3
	Operator System	4
	Maintenance Station	5
	Controladores	6
	Comunicación	7
	Periferia de proceso	8
	Software SIMATIC PCS 7 y documentación del sistema	9
Componentes tecnológicos	Automatización Batch	10
	Control de rutas	11
	Safety Integrated for Process Automation	12
	IT Security	13
	Conexión a sistemas IT	14
	Sistemas compactos	15
Varios	Versiones anteriores	16
	Paquetes de actualización/ ampliación (Update/Upgrade)	17
	Anexo	18



Impreso en papel procedente de bosques gestionados de forma sostenible y fuentes controladas.
www.pefc.org





Answers for industry.

Siemens Industry tiene la respuesta a los desafíos en la automatización manufacturera, de procesos y de edificios. En efecto, nuestras soluciones de accionamiento y automatización, basadas en Totally Integrated Automation (TIA) y Totally Integrated Power (TIP), se utilizan en todos los sectores. Tanto en la industria manufacturera como en la industria de procesos. Al igual que en edificios industriales y terciarios.

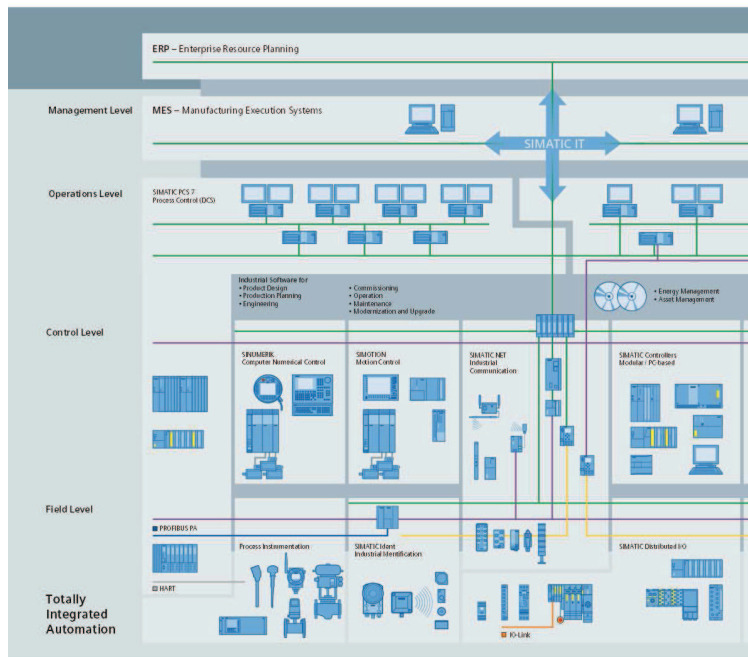
En nuestra gama encontrará todo lo que busca para automatización, accionamientos y aparatos de baja tensión, así como software industrial, y desde productos estándar hasta soluciones sectoriales complejas. Nuestro software industrial permite a nuestros clientes del sector productivo optimizar su completa cadena de valor añadido, desde el diseño y el desarrollo del producto, pasando por la fabricación y venta, hasta el servicio técnico. Nuestros componentes eléctricos y mecánicos le permiten disfrutar de tecnologías integradas para la completa cadena cinemática, desde el acoplamiento hasta el reductor, desde el motor hasta soluciones de control y accionamientos para todos los sectores de la construcción de maquinaria. Con la plataforma tecnológica TIA le ofrecemos soluciones homogéneas e integradas para la distribución eléctrica.

Gracias a la alta calidad de nuestros productos establecemos las referencias en el sector. Altos objetivos de protección medioambiental forman parte de nuestro estricto sistema de gestión ambiental, y los llevamos consecuentemente a la práctica. Ya en la fase de desarrollo de los productos se analizan sus posibles consecuencias en el medio ambiente: por esta razón nuestros productos y sistemas cumplen con la directiva CE RoHS (Restriction of Hazardous Substances). Huelga decir que nuestros centros están certificados según DIN EN ISO 14001. Para nosotros protección medioambiental significa también utilizar los recursos escasos de la forma más eficaz posible. Un buen ejemplo de ello son nuestros accionamientos de alta eficiencia energética, que gastan hasta un 60 % menos de energía.

Cerciórese por sí mismo de las posibilidades que le ofrecen nuestras soluciones de automatización y accionamiento. Y descubra cómo podemos ayudarle a aumentar de forma sostenida su competitividad.

Siemens ST PCS 7 - Junio 2011

1/3



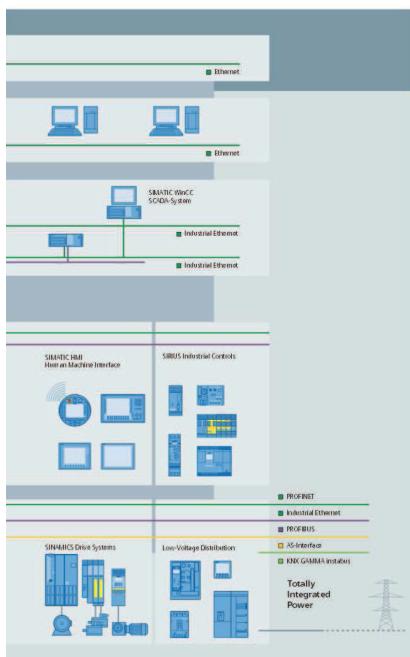
Establezca referencias en productividad y competitividad.

Totally Integrated Automation.

1/4

Siemens ST PCS 7 - Junio 2011

© Siemens AG 2011



TIA se caracteriza por una homogeneidad e integración únicas en su género.

Gracias a que minimiza las interfaces logra la máxima fluidez entre todos los niveles, desde el de campo hasta el de gestión de la empresa, pasando por el de producción. Naturalmente, también le reportará beneficios durante todo el ciclo de vida de su máquina, instalación o planta: desde la fase de ingeniería conceptual, pasando por la de operación, hasta la posible modernización. En efecto, el poder contar con sucesivas generaciones de productos y sistemas plenamente compatibles, evitando así interfaces innecesarias, permite preservar sus inversiones.

Esta homogeneidad, única en su género, se especifica ya a la hora del desarrollo de nuestros productos y sistemas.

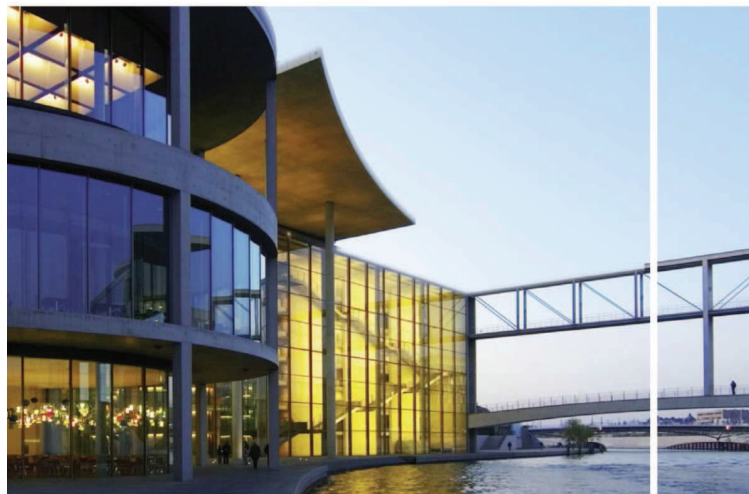
Resultado: la mejor interacción de todos los componentes, desde el controlador, pasando por la HMI y los accionamientos, hasta y el sistema de control de procesos. De esta forma, se reduce la complejidad de la solución de automatización para su instalación. Esto ya lo puede experimentar, -por ejemplo, durante la fase de ingeniería- en forma de ahorro de tiempo y costes así como, durante la operación, en forma mayor disponibilidad de su instalación debida a las posibilidades de diagnóstico homogéneas que ofrece Totally Integrated Automation.

Siemens ofrece una base homogénea e integrada para la implementación de soluciones de automatización personalizadas en todos los sectores, desde la entrada de materias primas hasta la salida de productos acabados: Totally Integrated Automation (TIA).

Siemens ST PCS 7 - Junio 2011

1/5

© Siemens AG 2011

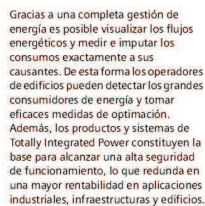


Distribución eléctrica completa del mismo proveedor

Totally Integrated Power.

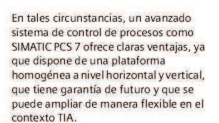
1/6

Siemens ST PCS 7 - Junio 2011



The diagram illustrates a distributed control system architecture with the following components and connections:

- PCS 7 BOX**: A central control unit connected to the **Operator System (OS) Single Station**.
- Operator System (OS) Single Station**: Consists of multiple workstations for operator interaction.
- ET 200pro** and **ET 200M**: Distributed I/O modules connected to the main system bus.
- ET 200M AS RTX**: A module for real-time data exchange.
- Wireless HART**: A protocol for wireless communication with smart sensors.
- Weighing systems**: Connected via **AS-Interface** or **Modbus, serial connection**.
- Integrated power management**: A unit for managing power distribution.
- PROFIBUS DP**: A high-speed data link for connecting **Integrated drives**.
- Integrated drives**: Motor drives connected to the PROFIBUS DP network.





SIMATIC PCS 7 reúne alto rendimiento con excelentes propiedades y funciones del sistema como:

- conducción fácil y segura del proceso
- manejo y visualización cómodos, también vía Internet
- ingeniería potente, rápida y coherente en todo el sistema
- adaptabilidad en línea de todo el sistema
- carácter abierto del sistema en todos los niveles
- Flexibilidad y escalabilidad
- Redundancia a todos los niveles, flexible y modular
- amplia integración del sistema de bus de campo
- Sistemas de E/S remotos para diferentes perfiles de requisitos
- Gestión de aparatos de proceso y diagnóstico con amplio soporte de los smos
- Gestión de activos de instalaciones, de equipos de instrumentación y control (diagnóstico, mantenimiento preventivo y reparación)

- soluciones flexibles para procesos por lotes
- control eficiente de transportes de materiales
- Funciones de seguridad integradas de forma homogénea
- Advanced Process Control (APC) para la optimización del proceso
- Posibilidad de integrar la central de supervisión de telecontrol para unidades de proceso remotas
- Gestión de energía
- Concepto avanzado de seguridad TI para proteger el sistema de instrumentación y control
- evaluación y gestión de los datos del proceso a base de OPC
- Integración directa en sistemas TI

Todo esto son condiciones ideales para la implantación rentable y la explotación económicamente racional de instalaciones de control e instrumentación.

Siete ventajas

El sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7 es un sistema homogéneo y coherente que se caracteriza por una extraordinaria arquitectura escalable y funcionalidades destacadas, formando así la base ideal para la implementación económica y la operación rentable de una instalación de instrumentación y control.

Ampliado de forma selectiva con funciones adicionales que se pueden integrar sin costuras, SIMATIC PCS 7 ofrece mucho más que un sistema de control de procesos convencional.

De las siete ventajas que ofrece el sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7 resulta lo siguiente:

- Reducción de los gastos generales de explotación (Total Cost of Ownership) por **integración**
- Alto **rendimiento** y excelente calidad, combinadas con ingeniería, fiabilidad y disponibilidad eficientes
- Flexibilidad y **escalabilidad**, tanto en pequeños sistemas de laboratorio como en extensas redes de equipos
- Protección de las inversiones por **modernización** sucesiva de los sistemas propios y ajenos
- **Safety & Security**: técnica de seguridad integrada y amplia seguridad IT para la protección fiable de las personas, del medio ambiente, del proceso y de la planta
- **Innovaciones** tecnológicas continuas por el líder mundial en tecnología de automatización
- **Global Network of Experts**: servicio y soporte locales gracias a una red mundial de expertos y partners autorizados

Flexibilidad y escalabilidad

El diseño de la arquitectura del sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7 permite ajustar el sistema de instrumentación y control perfectamente a las dimensiones de la planta a la hora de realizar la configuración, teniendo en cuenta los requisitos del cliente. A la hora de ampliar las capacidades o de modificar la tecnología en una fase posterior, el sistema de instrumentación y control de SIMATIC PCS 7 es ampliable o modificable en cualquier momento. Así queda suprimida la puesta a disposición de costosas capacidades de reserva.

Para el acceso económico al rango inferior de potencias se ofrecen distintas variantes del sistema compacto SIMATIC PCS 7 BOX que están dotadas como sistemas completos con funcionalidad de automatización, HMI e ingeniería.

Con aproximadamente 60 puntos de I&C, estos sistemas constituyen a la vez el fondo de escala. Abarcan hasta el sistema multipuesto distribuido dentro de una arquitectura cliente/servidor con hasta 60 000 puntos de I&C, para la automatización de una gran planta de producción o redes de equipos de un complejo de producción. Eso corresponde más o menos a una escala de 100 a 120 000 E/S.

Abierto al futuro

SIMATIC PCS 7 se basa en componentes modulares de hardware y software de la gama de sistemas Totally Integrated Automation, perfectamente ajustados entre sí. Estos componentes se pueden ampliar e innovar con pocos costes y sin problemas y, gracias a sus interfaces estables a largo plazo, están preparados y abiertos al futuro. Gracias a ello, se pueden proteger y asegurar a largo plazo las inversiones de los clientes aunque la velocidad con que se introduzcan las innovaciones sea muy rápida y los ciclos de vida de los productos sean cortos.

SIMATIC PCS 7 usa consecuentemente nuevas y potentes tecnologías y estándares establecidos internacionalmente, entre otros IEC, XML, PROFIBUS, tecnología Gigabit Ethernet, TCP/IP, OPC, ISA-88, ISA-95, etc.

El carácter abierto de SIMATIC PCS 7 se extiende a todos los niveles y abarca tanto los controladores y la periferia del proceso, como las redes de comunicación industriales y a los sistemas de operador y de ingeniería.

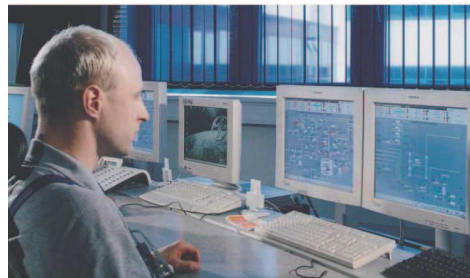
No sólo comprende la arquitectura del sistema y la comunicación, sino también las interfaces de programación e intercambio de datos para programas de usuario y sistemas CAx. Así, SIMATIC PCS 7 puede combinarse también con componentes de otros fabricantes e integrarse en infraestructuras ya existentes.



Funcionalidad adicional que se integra mediante productos Add On

La modularidad, la flexibilidad, la escalabilidad y la arquitectura abierta de SIMATIC PCS 7 ofrecen óptimas condiciones para integrar componentes y soluciones adicionales de forma aplicativa en el sistema de control de procesos, a fin de ampliar y completar la funcionalidad de dicho sistema.

Tanto Siemens como otros partners externos han contribuido a desarrollar multitud de "Productos Add On" para SIMATIC PCS 7 (véase el catálogo ST PCS 7.1, Add Ons para el sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7). Estos productos consisten en paquetes de software y en componentes de hardware autorizados por el fabricante del sistema, permitiendo el uso de SIMATIC PCS 7 para tareas de automatización especiales a precio moderado.



Migración a SIMATIC PCS 7

Para que las empresas puedan seguir satisfaciendo el día de mañana las exigencias de los mercados es necesario modernizar y ampliar actualmente muchos sistemas y plantas. Pero como la base instalada en cuanto al hardware y a las aplicaciones de software y los conocimientos especializados del personal operador y de mantenimiento acumulan un valor enorme, la inmensa mayoría de los operadores de plantas atribuyen gran importancia a la seguridad de sus inversiones a la hora de planificar modernizaciones.

Por ello, Siemens ve su tarea no sólo en reemplazar todo el sistema existente, sino en elaborar en estrecha cooperación con el cliente y sus integradores de sistemas una solución personalizada y orientada al futuro, basada en el moderno sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7, siguiendo el lema:

- Innovación gradual del sistema
- Adaptabilidad a las condiciones específicas de la planta
- Flexibilidad según los requisitos de la producción

Prestaciones de migración

En Siemens consideramos natural ofrecer la posibilidad de migrar a SIMATIC PCS 7 soluciones materializadas con otros sistemas de control de procesos nuestros, pues este hecho es esencial para una buena relación entre proveedor y cliente a largo plazo. Siemens está además en condiciones de ofrecer soluciones de migración para sistemas de control de procesos de otros fabricantes.

A la hora de realizar sus proyectos de migración, Siemens coopera estrechamente con el integrador de sistemas del cliente, quien dispone de muchos años de experiencia y conoce además exactamente tanto la planta como las necesidades del cliente. Esta estrecha cooperación le garantiza al operador que así obtiene la mejor solución de migración para su planta. Otra prestación importante es el soporte que Siemens proporciona para los productos de migración, igual que para los productos estándar, con actualizaciones y servicios de asistencia al cliente. En comparación con otros proveedores de productos de migración, Siemens destaca en particular por su soporte a largo plazo con experiencia, servicio técnico y suministro de componentes, repuestos y actualizaciones.

Con el sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7 orientado al futuro, combinado con innovadoras soluciones y prestaciones de migración, conocimientos especiales de muchos años en la automatización de procesos y en la migración de sistemas, así como un servicio prestado permanentemente y a nivel mundial, Siemens demuestra su competencia y ofrece la seguridad de un partner que inspira confianza.

Migration Support Center

Siemens ha establecido varios centros de soporte de migración en el ámbito internacional, para ofrecer al cliente – además del soporte para los productos – asistencia y ayuda en sus proyectos de migración:

- Conceptos de migración
- Elaboración de ofertas
- Ingeniería/realización de proyectos

Desarrollo de más productos y herramientas para la migración

Gracias al desarrollo de flexibles soluciones y prestaciones de migración, asociadas a profundos y amplios conocimientos del sector, muchos años de experiencia en migración y servicios de soporte internacionales, Siemens ha sentado las bases para poder desarrollar soluciones de migración para sistemas de control de otros fabricantes. Con esto, también los usuarios de otros sistemas de control pueden apostar ahora por la mejor tecnología del mundo – por SIMATIC –, para avalar el futuro de sus inversiones en tecnologías de automatización nuevas.

Para mayor información véase el catálogo ST PCS 7.2, Soluciones de migración para sistemas de control de procesos SIMATIC PCS 7.



**Mucho más
que un catálogo:
el Industry Mall.**

En sus manos tiene un catálogo que le presta buenos servicios a la hora de elegir y pedir los productos que desea. Pero, ¿conoce también nuestro catálogo electrónico online (denominado Industry Mall) y todas sus ventajas? Nada más fácil, entre aquí:

www.siemens.com/industrymall

Selecciónar
Encuentre los productos de su interés con ayuda del árbol, la nueva barra de navegación ("migas de pan" o hilo de Ariadna) o el motor de búsqueda integrado con funciones de experto. El Mall incluye también programas de configuración para productos compuestos. Así basta con entrar diferentes características para obtener el producto adecuado y todas la referencias de pedido al efecto. También puede guardar configuraciones, volverlas a cargar o resetearlas.

Pedir
Después basta un clic para transferir los productos así seleccionados a la cesta de la compra. También podrá crear sus propias plantillas o recabar información sobre la disponibilidad de los productos contenidos en su cesta de la compra. Las listas de piezas pueden importarse directamente en Excel o Word.

Estado de entrega
Tan pronto como haya enviado su pedido recibirá una breve confirmación por correo electrónico, que podrá imprimir o guardar. Un simple clic en "Transportista" le permitirá entrar en la web del transportista encargado, en donde podrá seguir cómodamente el estado de entrega.

Valor añadido por información complementaria
Una vez encontrado el producto buscado, Ud. desea obtener más información sobre el mismo. Nada más fácil: un par de clics más y llegará a la base de datos de imágenes, los manuales y las instrucciones de servicio. Otra opción es My Documentation Manager, una herramienta que le permite crear documentación personalizada a su gusto. También encontrará preguntas frecuentes, software para descargar, certificados, fichas de datos técnicos, así como nuestra oferta de cursos de formación. En la base de datos de imágenes encontrará, dependiendo del producto, p. ej. fotos, gráficas en 2D/3D, dibujos dimensionales y de despiece, curvas características, esquemas de circuitos y conexiones, etc. que podrá descargar si así lo desea.

¿Le hemos convencido? Su visita nos alegra de antemano.

ANEXO IV

Ofertas

VEGA Instrumentos, S.A.* Cerdanyola (Barcelona)

JUAN MIGUEL MIÑARRO HERNANDEZ
Sr. Juan Miguel Miñarro Hernandez
Pza. del Cronista Isidoro Valverde, Edif. La Milagrosa
30202 CARTAGENA (MURCIA)

Fecha de la consulta: 02. Diciembre 2013

Nº de cliente: 101967

Remitente: Marta Royo
Teléfono: +34 902 109938
Fax: +34 93 5804984
E-Mail: m.royo@vega.com

Fecha: 02. Diciembre 2013

Su consulta: Estudio para la Universidad Politécnica de Cartagena para la Automatizar una Planta de Almacenamiento de Hidrocarburos.

Teléfono: 679865062

NOTA IMPORTANTE: Ruego tengan en cuenta que nuestra fábrica en Alemania cierra del día 23.12.2013 al 01.01.2014 (ambos incluidos), para calcular los plazos de entrega en caso de pedido.

Sr.Miñarro Hernandez

Muchas gracias por su solicitud de oferta y el interés mostrado en nuestros productos.

En VEGA somos especialistas en instrumentación de medición de nivel y presión. Los sensores VEGA se ajustan a las demandas más exigentes y son la solución ideal a sus necesidades de medición de nivel y presión.

Sus beneficios:

- Asesoramiento técnico antes, durante y después de la compra.
- Entrega rápida y fiable en un plazo de 9 días laborables para casi todos sus productos.
- Productos fabricados en Alemania: fiables y seguros.

Adjunta encontrará nuestra mejor oferta con la solución que mejor se adapta a sus necesidades, así como la información técnica correspondiente para los equipos que se especifican.

Para cualquier pregunta o aclaración, no dude en contactar con nosotros.

Saludos cordiales,

Cristóbal Gálvez

Pos.	Cantidad	Tipo de equipo		Precio neto EUR	Precio total EUR
1		Oferta Orientativa a falta de conocer los datos concretos de la aplicación.			
10		VEGASWING 63 SWING63.XXAPVXMR Interruptor de nivel vibratorio compacto para líquidos - Puesta en marcha sin necesidad de ajuste - Accionamiento vibratorio atornillado - Seguridad operacional SIL 2 según IEC 61508 / IEC 61511 - Punto de conmutación independiente - Libre de desgaste y mantenimiento - Equipo de la familia plics® Certificación XX : Sin Conexión a proceso / Material APV : Brida 1" 150lb RF, ANSI B16.5 / 316L Adaptador / Temperatura de proceso X : Sin adaptador de temperatura / -50...150°C Carcasa / Entrada de cable M : Aluminio IP66 / IP67 / M20x1.5 Electrónica R : Doble relé (DPDT) 20...72VDC / 20...250VAC (3A) Longitud (desde la superficie de la junta) : 265,000 mm Manual de servicio en : ES - Español Número de manuales de servicio : 1 Código - HS : 90261029	Valor neto	625,76	6.257,60
2	10	VEGAPULS 62 PS62.XXEAK2HAMXX Sensor radar para medición continua de nivel Área de aplicación VEGAPULS 62 es apropiado para medición de nivel en tanques de almacenaje o depósitos bajo condiciones de proceso difíciles. Posibles puntos de aplicación son la industria química, la de medio ambiente y reciclaje así como en la industria petroquímica. Ventajas Medición sin contacto Fácil montaje Sin desgaste ni mantenimiento No se ve afectado por la presión, temperatura, gas y polvo. Alta precisión Generación del instrumento : plics®plus Certificación XX : Sin Versión / Material E : Con antena de trompeta ø95 mm / 316L Aplicación : Estándar	Valor neto	2.216,00	22.160,00

Pos.	Cantidad	Tipo de equipo	Precio neto EUR	Precio total EUR
		Continuar posición: 2		
		Conexión a proceso / Material	AK : Brida 4" 150lb RF, ANSI B16.5 / 316L	
		Junta / Temperatura de proceso	2 : FKM (SHS FPM 70C3 GLT) y PTFE / -40...130°C	
		Electrónica	H : Dos hilos 4...20mA / HART®	
		Carcasa / Protección	A : Aluminio / IP66 / IP68 (0.2 bar)	
		Entrada de cable / Prensaestopa /	M : M20x1.5 / con / sin	
		Conector enchufable		
		Módulo Indic./Aj.(PLICSCOM)	X : Sin	
		Equipamiento adicional	X : Sin	
		Rango de medida máx.	: 35,000 m	
		Idioma del menú	: ES - Español	
		Manual de servicio en	: ES - Español	
		Número de manuales de servicio	: 10	
		Código - HS	: 90318038	

Información de la oferta

Oferta válida hasta el: 01. Enero 2014
 Condiciones de pago: Contado
 Tiempo de entrega: 10 Días laborables
 Incoterm: delivered at place (DAP - INCOTERMS 2010)
 Lugar del Incoterm: **CARTAGENA**
 Tipo de envío: FedEx Standard
 Solicitante: Se informará próximamente

Su persona de contacto en VEGA

Responsable comercial **Cristóbal Gálvez**
 Teléfono: +34 676514663
 E-Mail: c.galvez@vega.com
Comercial Interno **Marta Royo**
 Teléfono: +34 902 109938
 Fax: +34 93 5804984
 E-Mail: m.royo@vega.com
Técnico comercial interno **Eloy Ruiz**
 Teléfono: +34 902 109938
 Fax: +34 93 5804984
 E-Mail: e.ruiz@vega.com

CONDICIONES DE SUMINISTRO :

FORMA DE PAGO

- Por tratarse de primera compra ,la forma de pago aceptada será **prepago mediante transferencia bancaria**

PORTES Y EMBALAJES

- Portes : 20 Euros + 1,5 % importe total pedido
- Embalajes: 1,5% importe total del pedido

GARANTIA

- Para poner de manifiesto la calidad y el diseño de todos los instrumentos fabricados por VEGA cuentan con una garantía contra cualquier defecto de fabricación de 24 meses desde su suministro.

SERVICIO/ PUESTA EN MARCHA

- Los precios indicados en esta oferta no incluyen la puesta en marcha . VEGA Instrumentos ofrece un programa completo de servicio en planta que incluye : puesta en servicio ,contrato de mantenimiento y formación Si desea contratar alguno de estos servicios no dude en contactar con nuestro departamento de servicio.

MODIFICACIÓN / ANULACIÓN DE PEDIDO:

Una vez confirmado el pedido

- Para instrumentos estándar 105 Euros
- Para Instrumentos estándar con ejecuciones personalizadas para el cliente 50% del total del pedido
- Para componentes fabricados especialmente para el cliente 100% del total del pedido

CERTIFICADOS / DOCUMENTACIÓN ESPECIFICA

- TAG ,Documentación específica ,planos y certificados forman parte de un suministros opcional ,si no han sido incluidos en esta oferta . Si desea recibir una cotización adicional para ello ,rogamos contacte con nuestro departamento comercial interno .

VEGA INSTRUMENTOS, S.A. pone en su conocimiento que los datos contenidos en este documento pueden ser incorporados a sus ficheros y bases de datos de su sistema informático, según las normas dictadas por la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (15/1999). La mencionada Ley le otorga a Ud. el derecho, si así lo desea, de conocer, cancelar o modificar toda la información que le afecte a ese nivel.



**Nueva serie de sensores por radar guiado VEGAFLEX 80:
Fácil, seguro y versátil**

- VEGAFLEX 81 para todo tipo de líquidos
- VEGAFLEX 82 para sólidos
- VEGAFLEX 83 para la industria alimentaria y farmacéutica
- VEGAFLEX 86 para procesos con altas temperaturas y altas presiones

Solicite más información

A. : Sr. Juan Miguel Miñarro Hernández cc : Antonio Carlos Fernandez
Empresa : UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA
Fax : Teléfono :
Fecha : 12/12/13 Nº de Páginas (incluida portada): 6

De : Miguel Angel Aguilar email : miguel-angel.aguilar@emerson.com
Teléfono : 913 586 034 Fax : 913 589 228

S/Referencia : Másicos
N/Referencia: 3400-MIN-13-0043605 / Rev.A

Asunto: Oferta

Muy Sres. Nuestros:

Respondemos a su atenta consulta de referencia adjuntando propuesta técnica y económica, 3400-MIN-13-0043605 /Rev. A, que esperamos merezcan su aprobación.

Quedamos a su disposición para facilitarles las aclaraciones que estimen oportunas, ampliar detalles o estudiar conjuntamente otras alternativas.

Aprovechamos la ocasión para enviarles un cordial saludo.

Miguel Angel Aguilar
Ingeniero Interno
913 586 034

Antonio Carlos Fernandez
Ingeniero de Ventas
968 551 020
650 929 622

© Emerson Process Management 2011. Todos los derechos reservados. La duplicación no autorizada, bien sea total o parcial, está prohibida. Las marcas identificadas en este documento pertenecen a alguna de las compañías del grupo Emerson Process Management. A menos que exista un previo acuerdo por escrito entre las partes, cualquier información suministrada por este documento es confidencial o propietaria, y no debe ser utilizada o revelada sin que Emerson Process Management haya expresado por escrito el permiso para ello.

© Emerson Process Management 2011. All rights reserved. Unauthorized duplication, in whole or in part, is prohibited. Trademarks identified in this document are owned by one of the Emerson Process Management group of companies. Unless otherwise agreed to in writing by the parties, any information provided in this document is confidential or proprietary and may not be used or disclosed without the expressed written permission of Emerson Process Management.

www.emersonprocess.es

Oferta nº: 3400-MIN-13-0043605 / Rev. A
Referencia cliente: Másicos

Pag 2 de 6

RESUMEN DE PRECIOS

Item	Cant.	Descripción	Precio unitario (EUR)	Precio total (EUR)	Plazo de entrega (semanas)
1	1	CMFHC2M451N2BZSZZZ Micro Motion Coriolis ELITE sensor; 6 and 8-inch; 316L stainless steel	52,321.75	52,321.75	9
2	1	2700R12BBFSZZZPK Micro Motion Coriolis MVD multivariable flow and density transmitter	2,182.70	2,182.70	9
Total material (EUR):				54,504.45	
Transporte (EUR):				1,144.59	
Embalaje (EUR):				INCLUIDO	
Total (EUR):				55,649.04	

NOTA:

La máxima temperatura de proceso indicada para el fluido (210 °C) supera los 204 °C de máxima que soporta el sensor.

Oferta nº: 3400-MIN-13-0043605 / Rev. A
Referencia cliente: Másicos

Pag 3 de 6

Condiciones particulares

Pedido mínimo :150,00 € (portes no incluidos)
Precios :Los precios son fijos durante el período de validez de la oferta.
Plazo de entrega :Empieza a partir de la fecha de recepción de su pedido oficial en nuestras oficinas. El pedido deberá venir acompañado de toda la documentación técnica y comercial necesaria para su tramitación y suministro sin interrupciones.
En caso de recibir un pedido incompleto o incorrecto, el plazo empezará a contar en el momento de la compleción de la información necesaria.
Transporte : 2.1% del importe del pedido. Importe mínimo 62 €
Condiciones de entrega : CPT Transporte Pagado Hasta Destino Peninsular.
Validez : 14/01/14
Forma de pago :Transferencia 60 d.f.f.
Los términos de pago ofertados y la aceptación de cualquier pedido resultante de esta oferta están sujetos a la aprobación de nuestro departamento de control de créditos.
Hitos de pago :En caso de pedidos que incluyan equipos y servicios, los equipos se facturarán a la entrega y los servicios se facturarán una vez completados.
Destino final :España
Garantías :Estándar: 12 meses desde la puesta en marcha ó 18 meses desde la entrega del material, siendo de aplicación la fecha que se cumple en primer lugar.
Pedidos :Solo se aceptarán pedidos oficiales. No se procesarán comunicaciones de intención de pedido o pedidos verbales.
Modificaciones de pedido :La cancelación de un ítem o el cambio en su especificación pueden ocasionar costes o variaciones en la fecha de entrega que variarán según la envergadura y el momento del cambio y que se notificarán en su caso. Se procesarán las modificaciones una vez recibido el pedido definitivo.
Documentación :Salvo indicación contraria, la documentación incluida es la documentación estándar de Emerson para los equipos ofertados. En caso de necesitar documentación específica rogamos nos lo comuniquen antes de formalizar su pedido.

Oferta nº: 3400-MIN-13-0043605 / Rev. A
Referencia cliente: Másicos

Pag 4 de 6

Esta oferta está sujeta a las condiciones generales de Emerson Process MANAGEMENT, S.L., y las condiciones particulares indicadas anteriormente.

"La presente oferta, la aceptación de cualquier pedido bajo la misma y el cumplimiento de cualesquiera obligaciones contractuales derivadas de ella estarán sujetos al cumplimiento de cualesquiera normas aplicables en materia de control a la importación y la exportación y su normativa sancionadora, incluidas, en su caso, las normas de los EE.UU. No obstante lo anterior, dichas normas podrán ser modificadas en cada momento, incluyendo durante el procesamiento de un pedido. En el caso de que EMERSON PROCESS MANAGEMENT, SL (la Compañía) no obtenga las licencias, autorizaciones o aprobaciones que sean necesarias o convenientes, aun en el caso de que la falta de obtención se deba a la falta de respuesta de las autoridades administrativas competentes para ello, o en el caso de que dichas licencias, autorizaciones o aprobaciones sean denegadas o revocadas, la Compañía quedará relevada y exonerada de todas sus obligaciones derivadas de cualquier oferta realizada, sin penalización alguna. Del mismo modo, la Compañía quedará relevada y exonerada de todas sus obligaciones sin penalización alguna si existiera algún cambio en las leyes, órdenes u otra normativa aplicable que prohibiera a la Compañía el cumplimiento de cualquier pedido o que, a juicio razonable de la Compañía, le exponga a algún riesgo en aplicación de dichas leyes, órdenes o normativa en caso de cumplimiento del pedido."

"Emerson Process Management SL (La empresa) está comprometida con los estándares más estrictos de conducta ética y comercial y puede requerir la cumplimentación de un cuestionario de diligencia debida (DDQ por sus siglas en inglés). Si se requiere esta cumplimentación, la aceptación de cualquier pedido resultante de esta oferta estará sujeta a la revisión favorable por la empresa del DDQ enviado."

"En el caso de que la presente oferta dé lugar a la celebración de un Contrato de Compraventa con EMERSON PROCESS MANAGEMENT, SL (la Compañía), la Compañía vendrá obligada a verificar el destino, uso y usuario final de los bienes antes de aceptar el pedido, habida cuenta de que el Contrato se encuentra sujeto al cumplimiento de todas las leyes y normativas aplicables en materia de control a la importación y la exportación, y su normativa sancionadora. El Cliente se obliga a facilitar dicha información a la Compañía a primer requerimiento de ésta dentro del proceso del pedido; ningún pedido será vinculante para la Compañía hasta que la referida información haya sido recibida y se haya verificado y aprobado el cumplimiento de la operación."

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

Item	Cant.	Descripción	Plazo de entrega (semanas)
1	1	CMFHC2M451N2BZSZZZ Micro Motion Coriolis ELITE sensor; 6 and 8-inch; 316L stainless steel CMFHC2M Modelo: Micro Motion Coriolis ELITE sensor; 6 and 8-inch; 316L stainless steel 451 Conexiones de proceso: 6-inch CL150 ASME B16.5 F316/F316L Weld neck flange Raised face N Opciones de estuches: Standard pressure containment 2 Interfase de los electrónicos: 4-wire polyurethane-painted aluminum integral enhanced core processor for remote mount transmitters B Conexiones de conductos: 1/2-inch NPT - no gland Z Aprobaciones: ATEX - Equipment Category 2 (Zone 1) / PED compliant S Idioma: Spanish installation manual Z Calibration Options (for liquids only): 0.10% mass flow and 0.0005 g/c density calibration Z Software de aplicación de medidas: No measurement application software Z Opciones de fábrica: Standard product	9

Item	Cant.	Descripción	Plazo de entrega (semanas)
2	1	2700R12BBFSZZZPK Micro Motion Coriolis MVD multivariable flow and density transmitter 2700 Modelo: Micro Motion Coriolis MVD multivariable flow and density transmitter R Montaje: 4-wire remote mount transmitter, (incl. 10 ft. (3m) 4wire shielded PVC cable) 1 Alimentación: 18 to 100 VDC and 85 to 265 VAC; self switching 2 Pantalla: Backlit dual line display for CSA, UL, and IIB + H2 ATEX, IECEx and NEPSI ratings B Salida: One mA; two configurable IO channels - default configuration of 2 mA, 1 FO B Conexiones de conductos: 1/2-inch NPT - no gland F Aprobaciones: ATEX - Equipment Category 2 (Zone 1 - Flameproof terminal compartment) S Idioma: Spanish installation manual and Spanish configuration manual Z Opciones de software 1: Flow and density variables (standard) Z Opciones de software 2: No software options 2 Z Opciones de fábrica: Standard product PK PipeMKit: 2-inch Pipe Mount U-Bolt Kit for electronics	9

Micro Motion Calculation Summary

Date:		12/12/13						
Company:								
Project Name:		3400-MIN-13-0043605						
Service:		betun-asfaltico						
Sensor Model #:		CMFHC2M451N2BZSZZZ						
Sensor Tag(s):								
Transmitter Model #:		2700R12BBFSZZZPK						
Transmitter Tag(s):								
Wetted Material:		Acero inoxidable 1.4404 (316L)						
Fluid:		betun-asfaltico						
Fluid State:		Liquido						
Mass Flow Accuracy at Operating Flow (+/- % of Rate):		0.10000						
Density Accuracy at all Rates (+/- %):		0.00050 g/cm3						
Pressure Drop at Operating Flow:		0.26365 BAR						
Sensor Minimum Pressure at operating conditions:		m/bar						
Velocity at Operating Flow:		1.79005 m/sec						
		Min	Operating*	Max	Design	Units		
Flow Rate:		60,000	80,000	200,000		m3/hr		
Pressure:		6,000	8,000	10,000		bar-a		
Process Fluid Temperature:		130,000	150,000	210,000		C		
Ambient Temperature:		10,000	20,000	30,000		C		
Density:			1.050			g/cm3		
Viscosity:			1125,000			cP		
		Density:						
Gas only	Base Reference Temperature:		F					
	Base Reference Pressure:		psia					
	Base Reference Density:		kg/m3					
Process Connection:		6-inch CL150 ASME B16.5 F316/F316L Weld neck flange Raised face						
Process Connection Pressure Rating:		14,286 bar-a						
@ Temperature:		210,000 C						
Flow Rate	m3/hr	Mass Flow Accuracy +/- % of Rate		Pressure Drop*	BAR	Velocity*	m/sec	Re
200,000		0.100		0.964		4.475		371,315
186,000		0.100		0.865		4.162		345,323
172,000		0.100		0.771		3.849		319,331
158,000		0.100		0.681		3.535		293,339
144,000		0.100		0.595		3.222		267,347
130,000		0.100		0.514		2.909		241,355
116,000		0.100		0.438		2.596		215,363
102,000		0.100		0.368		2.282		189,371
88,000		0.100		0.300		1.969		163,379
80,000		0.100		0.264		1.790		148,526
60,000		0.108		0.181		1.343		111,395
*All pressure drop and velocity results are based on the process conditions (except flow rate) that are entered in the Operating column.								
Maximum process fluid temperature (210,000 C) exceeds sensor limit(204,000 C).								
Notes:								
Prepared by:		toolkit		Project ID:		3400-MIN-13-0043605 - 655955		
Instrument Toolkit		Version: 3.0 (Build185A)		Application:		1		

Services Data Sheet

Rosemount Instrument Start-up Assistance
SPA October 2009 - page 2

SURESERVICESM

La Asistencia a la Puesta en Marcha de Instrumentos incluye

- Verificación de la instalación del instrumento
Para obtener el mejor uso de sus instrumentos durante muchos años tienen que ser instalados según ciertas condiciones. Nosotros cuidaremos de la instalación mecánica y tendremos en cuenta las condiciones del proceso.
- Verificación del cableado correcto
Polaridad, tierras y mallas son factores críticos para una medición fiable. También inspeccionaremos el cableado antes de darle tensión al instrumento
- Configuración para que coincida con los parámetros de su proceso.
Desde hace años, el comisionado ha sido más complejo que solo apretar un botón de cero o span. Y teniendo todo el software necesario no garantiza el éxito.
Un tecnico de Emerson, trabajando con usted, sabe mejor que nadie como su instrumento tiene que ser configurado para coincidir con sus condiciones de proceso.
- Comprobar la salida analógica y/o digital; comprobar el rendimiento en condiciones del proceso (si el proceso lo permite)
Comprobaremos que la salida analógica/digital del instrumento corresponda con la entrada al DCS/PLC.
Además, como algunos tipos de medidas como las de nivel, requieren un chequeo de rendimiento, y/o prueba de diagnostico, nosotros también revisaremos este aspecto.
- Explicación de la funcionalidad y operación
Ha tomado la decisión de instalar un instrumento de Emerson en su planta. Nuestro ingeniero de campo le explicara todos los beneficios para que pueda sacarle el máximo de provecho a su nuevo instrumento, como funciona, y por último, por qué tomó la decisión correcta!
- Recomendaciones de servicio y calibración
Habrá reemplazado su instrumento de veinte años con otro de tecnología nueva. Entonces ¿por qué mantener su misma rutina de mantenimiento? Nuestros técnicos pueden sugerirle alternativas que podrán ayudarle a replantearse las tareas.

Servicios Adicionales disponibles a la Puesta en Marcha de Instrumentos

- Asistencia de aplicación
Tu aplicación no se puede describir solo con una hoja de aplicación!
Su aplicación puede requerir una reunión preliminar con su ingeniero de proceso. Le gustaría hacer unas pruebas bajo varias condiciones. Estos son tres ejemplos donde tendría que pedir asistencia de la aplicación.
- Pruebas de comunicación digital
FOUNDATIONTM fieldbus, Profibus, MODBUS, etc.)
En el límite entre instrumentación y sistemas, la comunicación digital requiere aptitudes específicas, que también se pueden ofrecer durante la asistencia a la puesta en marcha y comisionado
- Pruebas de comunicación Smart Wireless
Smart Wireless, y mesh networking reinventan la forma de ver su planta. No se pierda la oportunidad de conseguir todos los beneficios de su red sin cables.
- Asistencia a la comunicación MODBUS
Nuestro técnico le ayudará antes y durante el día de comisionado para establecer la comunicación entre su instrumento de Emerson y su DCS/PLC. Esto incluye asistencia con el mapeado de los registros, parámetros de comunicación y chequeo durante el comisionado.
- Informe extendido sobre el comisionado
¿Necesita saber más sobre su puesta en marcha y asistencia de comisionado? Por favor pida un informe extendido.



Endress y Hauser S.A. Constitució, 3-A, E-08960 Sant Just Desvern

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE CARTAGENA
Sr. Juan Miguel Miñarro
Dr. Fleming, s/n
Dpt Ingeniería Termica y Fluidos
30202 CARTAGENA (MURCIA)

Oferta

Número	: 2300213163
Versión	:
Fecha	: 27.11.2013
Cliente N°	: 44011887
Vendedor Inside	: Juan Ayza
Teléfono	: 963467296

E-mail: juan.ayza@es.endress.com
Ingeniero de Ventas : Juan Carlos Arroyo

Su solicitud	: TR13
Fecha	: 27.11.2013

Muy Sres. nuestros:

De acuerdo con lo solicitado, adjunto nos es grato cursarles nuestra mejor oferta de los materiales/servicios que se especifican.

Sin otro particular quedamos a su disposición para cualquier aclaración que precisen y aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

ENDRESS Y HAUSER, S.A.

Pos	Ctd	Unidad	Código Artículo Descripción	Precio EUR	Total Neto EUR
10	10	UD	TR13-ABA1EASDG2000 RTD Termoresistencia TR13 Con brida de conexión a proceso. Vaina de tubo según DIN 43772/2F+3F Sensor interno sustituible, MgO Rango de medida máximo: -200...600oC. (dependiendo de la configuración). Especificación adicional Valor inferior del rango 0,000 °C Valor superior del rango 100,000 °C A Homologación: Zonas no clasificadas B Cabezal; Entrada de Cable: TA30A Alu, IP66/68; M20 A Diámetro de Vaina; Material: 9 mm; 316L, Ra<1.6 um, DIN43772-2F 1 Longitud del Cuello E: 80 mm, DIN43772-2F80 EA Conexión a Proceso: Brida DN25 PN40 B1 EN1092-1; 316L S Forma del Sensor: Recto, DIN43772-2F D Longitud de Inmersión L: 160 mm160 G Transmisor: TMT181 (PCP); 4-20mA, Rango Temperatura a especificar 2 Sensor; Hilo; Rango; Clase; Validez: 1 Pt100 TF; 3; -50/400oC; A; -50/250oC Mayor resistencia a vibraciones 0 Certificado de Materiales: No incluido 0 Certificado de Pruebas: No incluido 0 Certificado de Calibración: No incluido	279,00	2.790,00

Plazo de entrega: 3 semana(s)

Total:	2.790,00
IVA 21,00 %:	585,90

Total (IVA incluido):	3.375,90
-----------------------	----------

Fecha: 27.11.2013

Oferta 2300213163

.....
CONDICIONES PARTICULARES DE SUMINISTRO OFERTA Nº 2300213163

Portes : 23 EUR Cargados en factura

Validez de oferta : 1 mes.

I.V.A. : 21%

Forma de pago (Instrumentos) : 100% prepago neto

Forma de pago (Servicios) : 30 días

(Previa aceptación de nuestro Departamento Financiero)

PROMOCIONES ENDRESS+HAUSER S.A.

W@M - GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA!

Toda la información de los instrumentos a su alcance

W@M es una plataforma de herramientas y servicios, exclusiva de Endress+Hauser, basada en Internet, para la gestión de los equipos de una planta a lo largo del ciclo de vida (Ingeniería, Compra, Instalación, Puesta en marcha y Operaciones), que proporciona de manera abierta, transparente e inmediata toda la información de productos (ej. Manuales, certificados, calibraciones, lista de repuestos, informes de reparación, histórico de eventos, etc.).

Para más información : www.es.endress.com/W@M

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CALIBRACIÓN

Los instrumentos son un activo importante de cualquier planta de proceso, la falta de mantenimiento puede llevar y lleva a costosas pérdidas en la producción y consecuencias de gran alcance en el caso de un fallo en la planta. E+H tiene una amplia gama de servicios de valor añadido, como los contratos de mantenimiento y calibración a través de herramientas de gestión de activos para mejorar la eficiencia en el funcionamiento de su planta.

.....
VISITE NUESTRA PÁGINA WEB: www.es.endress.com donde podrá encontrar toda la información técnica de nuestros equipos y soluciones.

Endress+Hauser, S.A.
C/Constitució, 3A
08960 Sant Just Desvern
Barcelona
Tel. +34 93 480 33 66
Fax. +34 93 473 38 39

Oficina Madrid:
Julián Camarillo 29,
ed.E-2, 3ªA
28037 Madrid
Tel. +34 91 563 36 34
Fax. +34 91 411 05 26

Oficina Bilbao:
Ctra. Bilbao-Plentzia, 31 Ed. Inbisa
48950 Bilbao
Tel. +34 94 453 80 23
Fax. +34 94 453 57 47

Oficina Valencia:
C/Ricardo Micó, 5
46009 Valencia
Tel. +34 96 346 72 96
Fax. +34 96 346 52 51

Oficina Sevilla:
Avda. de la Innovación s/n
Edif. Renta Sevilla, planta 9ª G
41020 Sevilla
Tel. +34 954 99 70 69
Fax. +34 954 90 34 39

Fecha: 27.11.2013

Oferta 2300213163

CONDICIONES GENERALES DE VENTA:

Pagos:

Giro domiciliado 60 días fecha factura para instrumentos y 30 días fecha factura para servicios, previa aceptación de nuestro Departamento financiero.

Garantía :

Todos los productos Endress+Hauser están garantizados contra defectos de los materiales o de fabricación durante 1 año a contar desde la fecha de entrega. Para reparaciones y servicios la garantía es de 6 meses desde la fecha de la finalización del servicio o reparación.

La responsabilidad de Endress+Hauser no implica la obligación mas allá de la reparación ó reposición de las piezas o aparatos que se reconozcan como defectuosos en nuestros talleres en Sant Just Desvern.

Cancelación de pedido :

Los costes de cancelación oscilan entre el 25% y el 75% según el tiempo transcurrido desde el pedido y el tipo de instrumento o servicio.

Gasto de almacenaje :

Los gastos de almacenaje son del 1% por mes pasados los primeros 14 días.

DOCUMENTACION :

Con el pedido de instrumentación se suministrará un juego de documentación en formato papel. Si fueran necesarias copias adicionales se entregaria un CD con documentación en formato digital. (En caso de desear las copias en formato papel tendrán un coste adicional, rogamos consulten).



Leading the way in hazardous area static control

Oferta

Fecha: 05/12/2013
FACTURA Nº 7281
Fecha de vencimiento: 07/02/2014

PARA

Juan Miguel Miñarro Hernández
Universidad Politécnica de Cartagena
Pza. del Cronista Isidoro Valverde, Edif. La
Milagrosa
30202 Cartagena
968 32 54 00
Id. de cliente JMMH-UPCT

Vendedor	Trabajo	Modo de envío	Condiciones de envío	Fecha de entrega	Condiciones de pago	Fecha de vencimiento
					Pago contra entrega	

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Descuento	Total de línea
3	Puesta Tierra estática para camiones cisterna modelo Earth-Rite RTR	1.525,00 €		4.575,00 €
Descuento total				
Subtotal				
Impuesto sobre ventas				
Total				4.575,00 €

Salvador Massip

Dpto. de Ingeniería

Soluciones electrostaticas, S.L.

C/. Napols, 255 Bajos

08025 Barcelona – España

Mov. [+34 690 692 964](tel:+34690692964) www.electrostatica.net

BÁSCULA PUENTE ELECTRÓNICA DigiTol®

Las ventajas que conlleva esta modalidad de células, diseño patentado por Mettler-Toledo, son:

MAYOR PRECISIÓN. Cada célula dispone de su propio convertidor analógico/digital y la corrección individual de los errores de linealidad, histéresis, creep y variación de temperatura ambiente.

INMUNIDAD DE LA SEÑAL DE SALIDA. Cada célula dispone de una salida RS-485, que con un protocolo asíncrono y "Checksum" garantiza la transmisión de la información de peso al indicador, a razón de 14 veces/segundo. Dispone además de doble malla de blindaje en el cable de conexión.

FIABILIDAD MÁXIMA. Cada célula realiza periódica y automáticamente un ciclo de autodiagnóstico que verifica el estado de sus componentes electrónicos y de su comunicación con el indicador. Mensaje de error en caso de fallo.

MAXIMA DURACION / MÍNIMO MANTENIMIENTO. Células totalmente en acero inoxidable. Grado de estanqueidad **IP69K**. Conectores "serie militar" Carcasa soldada. Eliminación total de los soportes de bolas y su mantenimiento periódico.

LEGALIZACIÓN DE LA BÁSCULA. Las células de carga, sus accesorios de aplicación de la carga, y el indicador digital de pesos disponen de Certificados de Organismos notificados de la CEE y cumplen la Directiva Europea y la Orden ministerial para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático (Ver información detallada adjunta).

La báscula puente DigiTol Mettler-Toledo se compone de plataforma, sistema de pesaje y sistema de control según se describirá a continuación.

La colocación de las células digitales comporta un montaje específico y unos accesorios mecánicos (placas de montaje) que se incluyen en nuestra oferta.

JUAN MIGUEL MIÑARRO

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Avd. América 3. 3º B
30202 Cartagena (Murcia)



5 años de garantía
en Células de Carga

IP 69 K

S/Ref.- 3 BÁSCULAS PUENTE
N/Ref.- Oferta Nº 213000100
04 Diciembre 2013

Muy Señores nuestros:

De acuerdo con la conversación mantenida con ustedes, nos place remitirles oferta correspondiente a una **báscula puente** Mettler-Toledo para pesaje de camiones, perteneciente a nuestra gama **DigiTol®**.

Dicha gama utiliza células de carga **'MTX'** exclusivas de Mettler-Toledo con **salida 100% digital y grado de protección IP69K**, lo que representa un importante avance cualitativo, tanto tecnológico como funcional, con respecto a las células de carga analógicas convencionales.

Quedamos a su disposición para cualquier otra información sobre el particular, y aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

Mettler-Toledo S.A.E.

Características de la Báscula Puente

Dimensiones Plataforma.....	16 x 3 m
Ejecución.....	Sobresuelo
Construcción.....	Metálica
Alcance de Pesada a efectos Metrológicos.....	50 t
Alcance nominal de diseño Mettler-Toledo.....	60 t
División.....	20 kg
Número de Células de Carga.....	6
Capacidad Nominal por Célula.....	45 t

La composición de nuestro suministro se describe a continuación.

PLATAFORMA METÁLICA DE PESAJE

- La estructura consta de 2 vigas longitudinales IPE550 y 12 módulos metálicos contruidos con viguería y chapa de cobertura de 12 mm soldada.
- Cada módulo consta de 2 vigas principales IPE240 atornilladas al alma de la viga principal y 4 subvigas IPE200.
- Altura de rodadura de 335 mm gracias a las escotaduras practicadas en las vigas principales, reduciendo la longitud de las rampas (Se recomienda un 10% de pendiente máxima).
- La estructura es acabada con un cepillado mecánico y limpiada con disolvente para eliminar suciedades e impurezas. El acabado consta de una capa de imprimación antioxidante y una capa adicional de pintura al clorocaucho de un mínimo de 80 micras de espesor.
- Apoyada sobre células de carga fácilmente accesibles.
- Dispone de topes limitadores de movimientos longitudinales y transversales.
- La plataforma incorpora dos perfiles en los costados que impiden que los vehículos se desvíen de su tránsito por la misma.

SISTEMA DE PESAJE ELECTRÓNICO

Cada Báscula Puente compuesta por:

6 Células de Carga DigiTol MTX

Clasificación según OIML.....	C3 (3000 d)
Capacidad nominal de carga.....	45 t (100 Klb)
Construcción.....	Acero inoxidable AISI-304
Grado de Protección.....	IP69K
Certificación ATEX para Zona 2GD (*).....	II 2GD EEx ia IIC T4
Salida nominal.....	100.000 escalones internos
Linealidad (error máx.).....	± 0,5 d
Histéresis (error máx.).....	± 0,5 d
Creep (error en 30').....	± 0,016 %
Salida 100 % digital.....	RS-422
Velocidad de transmisión.....	375 Kb
Envío de datos de peso.....	14 veces/seg.
Rango compensación de temperatura.....	-10°C <-> +40°C

El diseño de la báscula puente permite una cómoda accesibilidad a las células de carga para su inspección y mantenimiento.

(*) Para básculas ubicadas en zona clasificada, se instala además (en zona segura, junto al terminal de pesaje) un kit de **Barreras Zener Dual**, referencia 64007360, certificada **ATEX - II (2) GD (EEx ib) IIB**.



IP69K, test de protección basado en:

- Chorro de vapor a 100 – 150 mm de distancia
- Flujo de agua de 14 – 16 l/min a temperatura de 80°C ± 5°C
- Presión de 8.000 – 10.000 KPa, en posiciones de 0°, 30°, 60°, 90°
- Duración del test 30 segundos por posición
- Con el objeto rotando a 5 ± 1 revoluciones por minuto

6 Accesorios de Montaje KMPC-10

Dispositivos instalados entre plataforma y células, para conseguir una correcta transmisión de la carga y la absorción de movimientos horizontales, en condiciones nominales de trabajo. Operan por el principio físico del **pivoteaje**, por lo cual **no necesitan** las tradicionales bolas de obligado mantenimiento usadas en básculas convencionales.

1 Kit de Protección Antirrayos

Elemento que protege todo el sistema de pesaje frente a la mayoría de descargas eléctricas de origen natural.

1 Caja de Conexión de Células PPS-6

A ella se conectan digitalmente las seis células de carga enviando la señal al indicador mediante un solo cable. Incorpora el circuito de alimentación de células, Carcasa de acero inoxidable (IP-65). Incluye elementos de protección contra sobretensiones transitorias. Se incluyen 20 metros de cable apantallado de célula para la conexión eléctrica entre la caja y el indicador de peso. En el supuesto que la instalación requiera una longitud superior (hasta un máximo total de 130 metros), se facturará a razón de 9,50 €/ metro adicional.

SISTEMA DE CONTROL

Cada Báscula puente tiene el siguiente sistema de control::

- . 1 Terminal IND780 MTX (Adjuntamos catálogo técnico)
- . 1 Kit Sobretensiones
- . 1 Interface Power Cell
- . 1 Interface 4-20mA
- . 1 Barrera Zener
- . 100 mt. Cable

PRECIO DE NUESTRO SUMINISTRO**Equipos**

3 Báscula Puente Mettler-Toledo DigiTol, compuesta por plataforma, sistema de pesaje electrónico y sistema de control, según lo descrito en la presente oferta.

Montaje y Puesta en Marcha

El montaje y puesta en marcha de la báscula puente lo efectuarán nuestros técnicos especializados en el lugar de su implantación final (ver condiciones más adelante).

Transporte de los equipos

Desde nuestros almacenes de Barcelona hasta el lugar de instalación o almacenaje por carretera (agencia).

Precio Equipos + Montaje + Transporte.....91.902,00 €

Ajuste de Básculas.**Ensayos para la Declaración CE de Conformidad (BOE de 03.01.95)**

Para realizar un ajuste preciso de la báscula, es necesario utilizar un mínimo de 20 t en pesas patrón calibradas, combinándolas con taras adicionales (camión vacío/cargado). Además, la normativa metrológica vigente exige que las básculas utilizadas para los usos regulados, deban superar con éxito los ensayos preceptivos a realizar en la báscula instalada, para emitir la Declaración CE de conformidad. Para estos ensayos se combinan 20 t de pesas calibradas y certificadas y taras auxiliares (camión vacío/cargado).

Transporte de 20 t de pesas patrón hasta la ubicación de la báscula, con medios mecánicos para manipulación de las pesas.

Personal técnico acreditado para la realización de ensayos, toma de datos y posterior emisión de certificado.

Precio Transporte Pesas + Ensayos + Certificado4.500,00 €

Aportación a cargo del Sr. Cliente:

Acceso libre a la báscula y a sus alrededores, para la ubicación del camión con las pesas. Camión (vacío/cargado) para ser utilizado como tara auxiliar durante los ensayos (uso aproximado de 3 a 4 horas).

PARTES NO INCLUIDAS SALVO INDICACIÓN EXPRESA

Obra civil, placas de anclaje.

Hormigón para rellenar el bastidor metálico (para básculas con plataforma de hormigón).

Rampas de acceso (para básculas de ejecución sobresuelo).

Marco de foso (para básculas de ejecución empotrada).

Ayuda humana y técnica (grúa) para la descarga de materiales, montaje de la báscula y trabajos anexos.

Conducción y tendido del cable de conexión entre plataforma de pesaje e indicador digital de peso, a instalar bajo tubo y a una distancia mínima de 30 cm de cualquier otro cable.

Camión con tara para completar la Declaración CE de Conformidad.

Toma de tensión de 2 x 220 Vca, 50 Hz en caseta de báscula.

Toma de tierra exclusiva con resistencia menor a 5 Ω

Estabilizador de tensión con transformador-separador o equipo SAI (en caso de ordenadores), de potencia a especificar por Mettler-Toledo.

Seguros para robo o daños una vez el material está en destino.

En general, cualquier material o servicio no especificado en la presente oferta.

CONDICIONES COMERCIALES

PRECIOS: SE ENTIENDEN NETOS Y AL CONTADO. NO INCLUYEN IVA.
Son válidas las exclusiones citadas, salvo indicación en contra.

PAGOS: 30% con el pedido.
60% a fecha factura de envío de equipos.
10% restante a 90 días de la fecha acordada para la puesta en marcha.
Todos los pagos mediante cheque o pagaré con fecha de pago dentro de los 15 días siguientes a la fecha estipulada.

FACTURACIÓN:

- La facturación y el inicio de los plazos de pago se producirán en las condiciones, plazos e importes acordados e indicados en nuestro acuse de recibo del pedido.
- De producirse retrasos en el envío de equipos por causas ajenas a Mettler-Toledo los materiales quedarán a disposición del Cliente en nuestro almacén y se emitirá la factura de envío de equipos, iniciándose el plazo de pago del 60 % del importe total.
- La puesta en marcha no se iniciará más allá de 60 días del envío a obra de los equipos. Si por causas ajenas a Mettler-Toledo, no pudiera realizarse el montaje, se iniciará el plazo de pago del 10%.
- En los sistemas que llevan software específico, se entiende que los ajustes finales del mismo han de producirse durante la fase de puesta en marcha e inicio de explotación del sistema entregado. Estos ajustes quedan cubiertos por la garantía de Mettler-Toledo y no podrán retrasar el inicio de los plazos de pago de equipos pactados.
- Demoras en los plazos de pago superiores a los indicados conllevarán un recargo del 0,5% mensual.

PLAZO DE ENTREGA: Salvo circunstancias de fuerza mayor, debidamente informadas y aceptadas por ambas partes, el plazo de entrega será de **6-8 semanas**, siempre que el pedido se ajuste a nuestras Condiciones Generales de Venta y a las Condiciones Particulares establecidas de mutuo acuerdo.

Este plazo se contará a partir del momento en que su pedido por escrito haya sido aceptado en sus características técnicas y financieras por Mettler-Toledo S.A.E., mediante la correspondiente confirmación de pedido por escrito.

VALIDEZ DE LA OFERTA: esta oferta es válida en la totalidad de sus condiciones por un período de 30 días (*)

(*) Debido a las actuales fluctuaciones del precio del hierro en origen, pasado este plazo de 30 días podría ser objeto de revisión el precio reflejado en este presupuesto

GARANTÍAS**1.- NIVEL BASICO** (incluido en la oferta).

Células de carga..... 5 AÑOS
Impresora (si procede) 6 meses
Resto de componentes 1 año

No incluye mano de obra ni gastos de viaje para las sustituciones necesarias.

2.- NIVEL INTEGRAL. Mediante la contratación de un Contrato Anual de Asistencia Integral (consultar a nuestro Servicio de Asistencia Técnica), las garantías básicas quedan ampliadas a:

- Mano de obra y gastos de desplazamiento para eventuales sustituciones de células, indicador e impresora (si procede), sin limitación durante el período de validez.
- Una visita anual para la revisión del estado general de la báscula (conectores, cables, tornillería, etc...) y limpieza de la impresora.
- Una comprobación de la báscula con 20 t de Pesas Patrón (transporte y brazo de grúa incluidos).

NOTA: Esta comprobación se planificará para que sea previa a la Verificación Periódica que en breve será establecida obligatoriamente en todo el Estado Español y a realizar por cada Comunidad Autónoma, (en Catalunya ya está establecida). De esta forma quedará garantizada la superación de las pruebas de la verificación oficial. En caso de pedido, nuestro Departamento de Asistencia Técnica les remitirá la oferta de contrato correspondiente.

CONDICIONES DE INSTALACIÓN PARA BÁSCULAS PUENTE**MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA**

(Para básculas completas)

Mettler-Toledo facilitará al Sr. Cliente planos de implantación y dimensional de obra civil, para información y conformidad del Sr. Cliente. La ejecución de planos de construcción de la obra civil será por cuenta del Sr. Cliente.

Trabajos previos al montaje son la finalización de la obra civil, con sus rampas de acceso en su caso, desagües, toma de tierra, conducción de cables hasta caseta, etc.

Asimismo debe estar prevista para la fecha de montaje la asistencia de medios materiales y humanos para el movimiento de cargas y trabajos auxiliares (soldadura, etc.), que correrán a cargo del Sr. Cliente salvo indicación expresa.

Salvo indicación en contra, no se suministran las placas de anclaje de los soportes de células ni el marco foso de la plataforma (para básculas empotradas). En caso de requerirse, Mettler-Toledo podría facilitarlo de forma opcional.

La losa (para básculas con plataforma de hormigón) y las rampas de acceso (para básculas sobresuelo) serán suministro del Sr. Cliente.

Una vez colocados en posición los módulos, el cliente sólo tiene que proceder al hormigonado con unos 9 m³. Se recomienda utilizar hormigón de 200/250 Kg/cm³ para la capa final de rodadura.

En cualquier modelo de báscula, el hormigonado así como toda la obra civil quedarán a cargo del cliente.

El montaje de la estructura metálica corre a cargo de nuestros técnicos con las ayudas mecánicas y humanas citadas.

Finalizado el montaje de la plataforma, se procede al conexionado eléctrico de los equipos Mettler-Toledo, ajustes, y pruebas conjuntas del sistema.

Dejar la báscula en perfectas condiciones de funcionamiento requiere una calibración con pesas contrastadas (ver la opción correspondiente).

RUTAS DE CONTRASTACIÓN

Mettler-Toledo efectúa periódicamente rutas de contrastación por todo el territorio a las cuales podrían sumarse Uds. previo aviso. Consulte a nuestro Servicio de Asistencia Técnica.



Oferta

Fecha: 02/12/2013
FACTURA Nº 7281
Fecha de vencimiento:
07/02/2014

PARA

Juan Miguel Miñarro Hernández
Universidad Politécnica de Cartagena
Pza. del Cronista Isidoro Valverde, Edif. La Milagrosa
30202 Cartagena
968 32 54 00
Id. de cliente JMMH-UPCT

Vendedor	Trabajo	Modo de envío	Condiciones de envío	Fecha de entrega	Condiciones de pago	Fecha de vencimiento
					Pago contra entrega	

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Descuento	Total de línea
40	Válvula + Actuador Válvula de 8"150Lb + IQ20F14 ATEX con FCU	4.950,50€		198.020,00 €
1	Estación Maestra Pakscan P3 de 60 canales	11.475,00€		11.475,00 €
Descuento total				
			Subtotal	
			Impuesto sobre ventas	
			Total	209.495,00 €

Carlos Catasús

Sales Engineer (Spain South East)

Rotork Controls Iberia, S.L. - Larrondogoiko Kalea 2, Pabellones 5, 6 y 7 - 48180 Loiu (Bizkaia) Spain

Tel: [+34 94 676 60 11](tel:+34946766011) | Fax: [+34 94 676 60 18](tel:+34946766018) | Mobile: [+34 665 70 79 05](tel:+34665707905)

email: carlos.catasus@rotork.com | web: www.rotork.com

Fecha: 04/12/2013
FACTURA Nº 7281
Fecha de vencimiento:
07/02/2014

PARA

Juan Miguel Miñarro Hernández
Universidad Politécnica de Cartagena
Pza. del Cronista Isidoro Valverde, Edif. La
Milagrosa
30202 Cartagena
968 32 54 00
Id. de cliente JMMH-UPCT

Vendedor	Trabajo	Modo de envío	Condiciones de envío	Fecha de entrega	Condiciones de pago	Fecha de vencimiento
					Pago contra entrega	

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Descuento	Total de línea
4.500 m	Cable Instrumentación, Tipo VOVFV 12 pares x 0,5mm de sección	18,01 €/m		81.045,00 €
6.500 m	Cable Instrumentación, Tipo VOVFV 2 pares x 1,5mm de sección	4,08 €/m		26.520,00 €
Descuento total				
			Subtotal	
			Impuesto sobre ventas	
			Total	107.565,00 €

Oliver MOLIO

o.molio@tecnicable.com

T. +34 941 48 61 25

F. +34 941 43 71 60

www.tecnicable.com

Pol. El Sequero, Avda. del Ebro, 62 - 63
E26150 AGONCILLO (LA RIOJA)



Lider en Sistemas Portacables

Oferta

Fecha: 03/12/2013
FACTURA Nº 7281
Fecha de vencimiento:
07/02/2014

PARA Juan Miguel Miñarro
Hernández
Universidad Politécnica de
Cartagena
Pza. del Cronista Isidoro
Valverde, Edif. La Milagrosa
30202 Cartagena
968 32 54 00
Id. de cliente JMMH-UPCT

Vendedor	Trabajo	Modo de envío	Condiciones de envío	Fecha de entrega	Condiciones de pago	Fecha de vencimiento
					Pago contra entrega	

Cantidad	Referencia	Descripción	Precio unitario	Descuento	Total de línea
6.500 m	76122100	Bandeja metálica perforada Pemsaband 100x60	23,90 €/m		155.350,00 €
4.500 m	76122200	Bandeja metálica perforada Pemsaband 200x60	32,95 €/m		148.275,00 €
Descuento total					
Subtotal					
Impuesto sobre ventas					
Total					303.625,00 €

PEMSA
Galileo Galilei, 22-24. P.E. La Garena
28806 Alcalá de Henares
Madrid. España
Tel.: 91 802 34 83 Fax: 91 802 33 82
pedidos@pemsas-rejiband.com



Oferta



Fecha: 04/12/2013
FACTURA Nº 7281
Fecha de vencimiento:
07/02/2014

PARA

Juan Miguel Miñarro Hernández
Universidad Politécnica de Cartagena
Pza. del Cronista Isidoro Valverde, Edif. La
Milagrosa
30202 Cartagena
968 32 54 00
Id. de cliente JMMH-UPCT

Vendedor	Trabajo	Modo de envío	Condiciones de envío	Fecha de entrega	Condiciones de pago	Fecha de vencimiento
					Pago contra entrega	

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Descuento	Total de línea
8	Cajas de conexiones de 12 pares de bornas+P+PG. Señales Digitales. Seguridad Intrínseca.	455,63 €		3.645,04 €
5	Cajas de conexiones de 12 pares de bornas+P+PG. Señales Analógicas. Seguridad Intrínseca.	455,63 €		2.278,15 €
2	Cajas de conexiones de 12 pares de bornas. Señales Alimentadas. No Seguridad Intrínseca.	199,23 €		398,46 €
1	Cajas de conexiones de 12 pares de bornas+P+PG. Señales Digitales. No Seguridad Intrínseca.	199,23 €		199,23 €
			Descuento total	
			Subtotal	
			Impuesto sobre ventas	
			Total	6.520,88 €

Oferta

Nombre	Montajes Industriales S.A.	Datos cliente	
Dirección	Polígono Industrial Cabezo Beaza (Cartagena)	Nombre	Juan Miguel Miñarro Hernández
Teléfono		Empresa:	Universidad Politécnica de Cartagena
E-mail		Teléfono	

Fecha Oferta	01-dic-13	Validez: 2 meses	
--------------	-----------	------------------	--

[illegible]

	Total Bruto	165.461,10 €
	I.V.A. % 21%	34.746,83 €
Total Oferta		200.207,93 €

Forma de pago cheque/débito/efectivo	
Firma de la persona que confecciona La Oferta	ACEPTO OFERTA. Nombre, apellidos y firma del cliente.

Oferta

Nombre	Montajes de Sistemas S.A.	Datos cliente	
Dirección	Póligono Industrial Cabezo Beaza (Cartagena)	Nombre	Juan Miguel Miñarro Hernández
Teléfono		Empresa:	Universidad Politécnica de Cartagena
E-mail		Teléfono	

Fecha Oferta	05-dic-13	Validez: 2 meses	
--------------	-----------	------------------	--

[illegible]


		Total Bruto	121.034,60 €
		I.V.A. % 21%	25.417,27 €
	Total Oferta		146.451,87 €

Forma de pago cheque/débito/efectivo	
Firma de la persona que confecciona La Oferta	ACEPTO OFERTA. Nombre, apellidos y firma del cliente.

ANEXO V

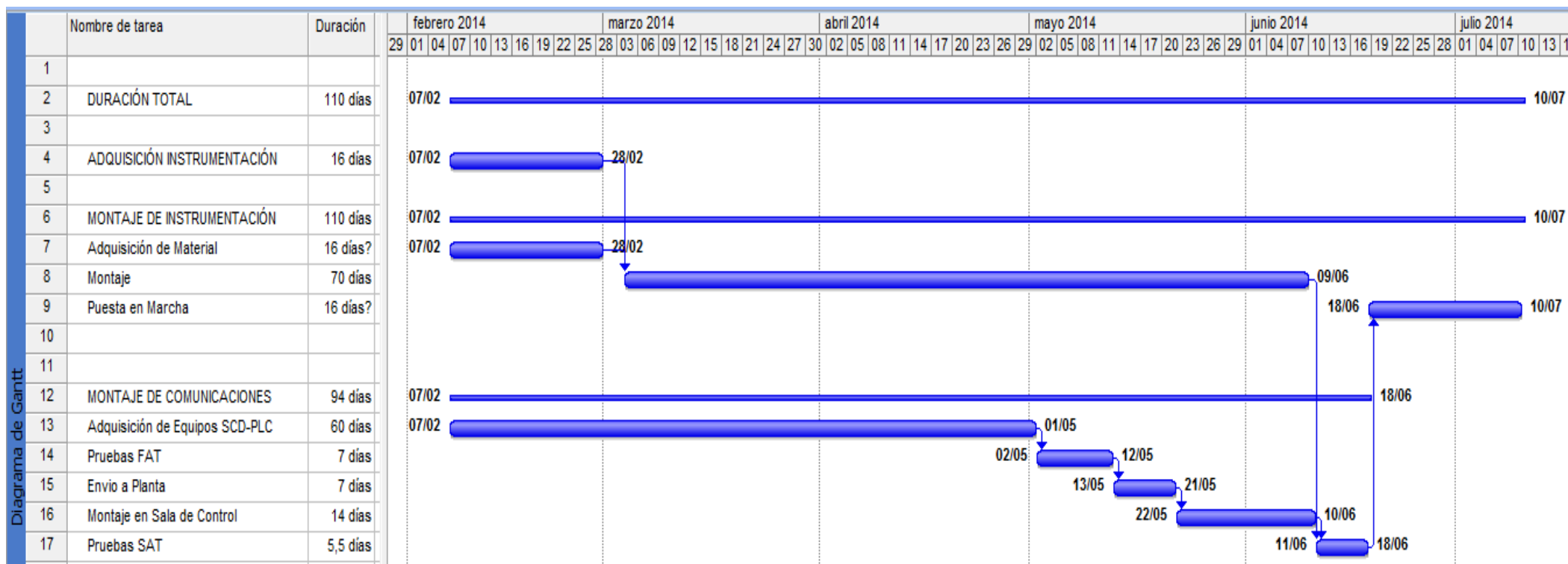
Presupuesto del Proyecto

ANEXO V – Presupuesto del Proyecto

 Universidad Politécnica de Cartagena	<u>PRESUPUESTO</u>	<i>Proyecto Final de Carrera Juan Miguel Miñarro Hernández</i>
<u>Ofertante</u>	<u>Breve descripción</u>	<u>Cantidad - €</u>
VEGA	<i>Instrumentos de Nivel</i>	28.417,00 €
EMERSON	<i>Medidores de Caudal y Presión</i>	946.033,68 €
ENDRESS+HAUSER	<i>Medidores de Temperatura</i>	3.375,90 €
NEWSON GALE	<i>Puesta a Tierra estática para camiones cisterna</i>	4.575,00 €
METTLER TOLEDO	<i>Básculas de Pesaje para camiones cisterna</i>	96.402,00 €
ROTORK	<i>Válvulas + Actuador y Sistema Pakscan</i>	209.495,00 €
TÉCNICAS DEL CABLE	<i>Cable de Instrumentación</i>	107.565,00 €
PEMSA	<i>Bandeja Metálica para cables</i>	303.625,00 €
CEAG-COOPER	<i>Cajas de Conexión</i>	6.520,88 €
MONTAJES INDUSTRIALES	<i>Ejecución en montaje de instrumentación</i>	200.207,93 €
MONTAJES DE SISTEMAS	<i>Ejecución en montaje de sistemas de comunicación</i>	146.451,87 €
TOTAL:		2.052.669,26 €

ANEXO VI

Planificación del Proyecto



ANEXO VII

Materiales – Bandejas y Cables

pemsaband®

Bandeja de chapa

pemsaband® es la bandeja para cables fabricada en línea mediante un proceso integrado automático, partiendo de bobinas de acero. Su diseño exclusivo presenta ventajas claramente diferenciadoras.



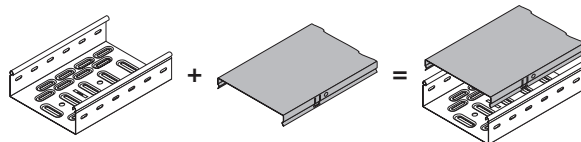
Canal pemsaband

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LA BANDEJA/CANAL PEMSABAND

- **Bandeja/canal metálica Tipo pemsaband®**, fabricada en chapa de acero con borde de seguridad perfilado, mayor capacidad de carga.
- **Base perforada y embutida**
 - Incrementa resistencia transversal.
 - Impide retención de líquidos.
 - Menor peso.
- **Protección contra la oxidación**
 - a) Ambiente normal: Galvanizado Sendzimir, UNE-EN 10142
 - b) Ambiente agresivo: Galvanizado en caliente, UNE-EN ISO 1461
- **Longitud: tramos rectos de 3 m.**
 - Mejor distribución carga.
 - Economía mano de obra y uniones.
- **Tapa encastrable a presión (sin tornillos ni grapas).**
 - Fácil montaje y desmontaje.



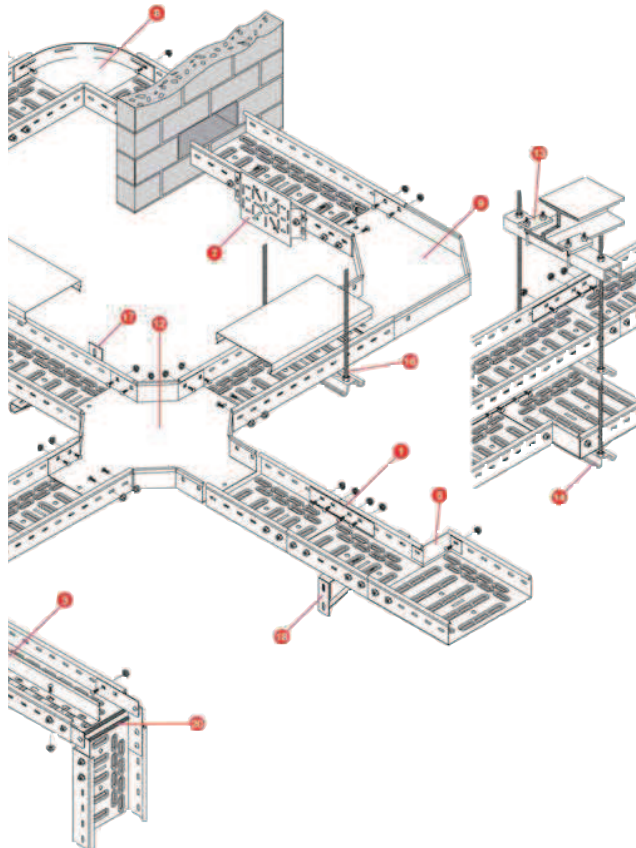
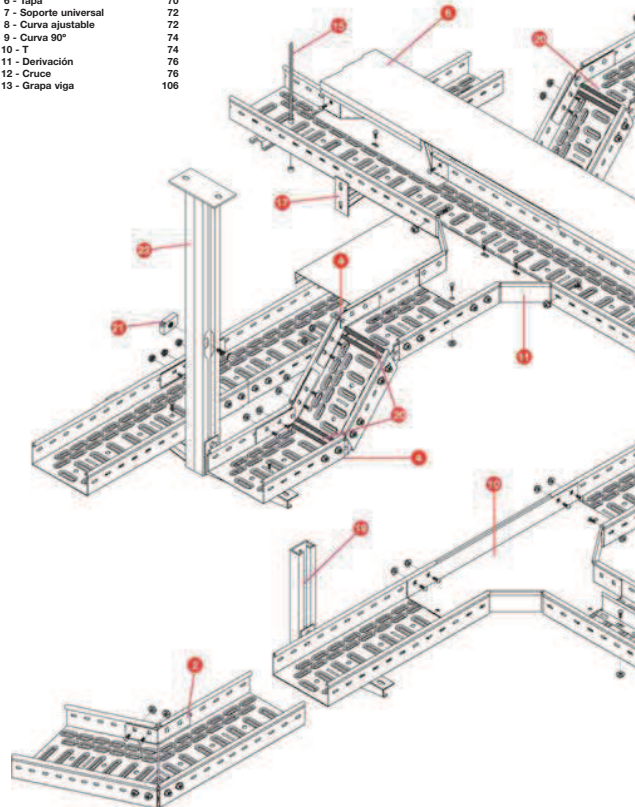
BANDEJA + TAPA = CANAL PROTECTORA



58

59

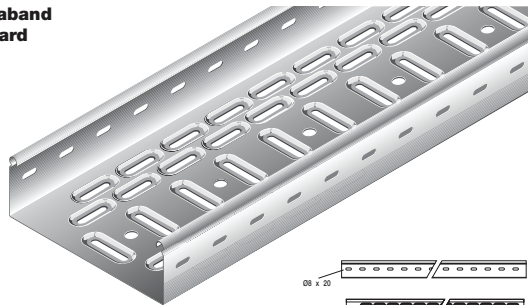
	Página		Página		Página
1 - Unión	68	14 - Suspensión	90	19 - Rail reforzado	104
2 - Unión doblada	68	15 - Montaje techo una varilla	91	20 - Perfil protección	70
3 - Separador	68	16 - Montaje techo dos varillas	91	21 - Tuerca rail	104
4 - Bisagra	70	17 - Soporte reforzado G.C.	82	22 - Péndulo reforzado doble	96
5 - Reducción	70	18 - Soporte reforzado Sendzimir	82		
6 - Tapa	70				
7 - Soporte universal	72				
8 - Curva ajustable	72				
9 - Curva 90°	74				
10 - T	74				
11 - Derivación	76				
12 - Cruce	76				
13 - Grapa viga	106				



60

61

Pemsaband Standard



Perforaciones embutidas



Fijación con tornillos embutidos



Borde de seguridad



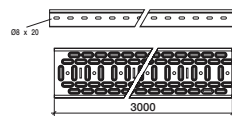
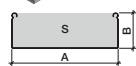
Perfilado lateral



Tapa encastrable



Mayor resistencia transversal a igual peso



Pemsaband Standard 35

AxB	G.S.	G.C.	s	m
Ref.	f/m	Ref.	f/m	
100x35	75221100	1,20	75231100	1,26
150x35	75221150	1,24	75231150	1,56
200x35	75221200	1,69	75231200	1,87
300x35	75221300	2,26	75231300	2,50

Pemsaband Standard 60

AxB	G.S.	G.C.	s	m
Ref.	f/m	Ref.	f/m	
100x60	75222100	1,27	75232100	1,60
150x60	75222150	1,72	75232150	1,90
200x60	75222200	2,01	75232200	2,22
300x60	75222300	2,57	75232300	2,84
400x60	75222400	3,13	75232400	3,89
500x60	75222500	3,73	75232500	4,67
600x60	75222600	4,30	75232600	5,37

Pemsaband Standard 85

AxB	G.S.	G.C.	s	m
Ref.	f/m	Ref.	f/m	
200x85	75223200	2,28	75233200	2,52
300x85	75223300	2,85	75233300	3,15
400x85	75223400	3,41	75233400	4,26
500x85	75223500	4,01	75233500	4,99
600x85	75223600	4,57	75233600	5,72

Material: Acero
Temperatura de trabajo: -50 °C / +150 °C

Peso en kg

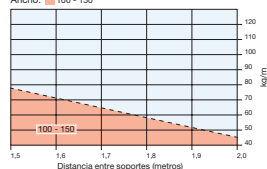
G.S. Galvanizado Sendzimir UNE-EN 10142

G.C. Galvanizado en caliente UNE-EN-ISO 1461

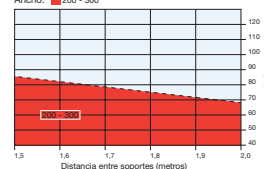
Pemsaband 35

CARGA DE TRABAJO ADMISIBLE EN SEGURIDAD (C.T.A.) * 1 kg = 9,8 N

Ancho: 100 - 150



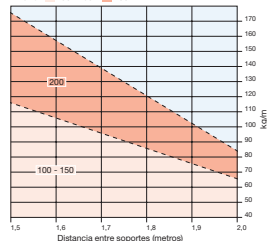
Ancho: 200 - 300



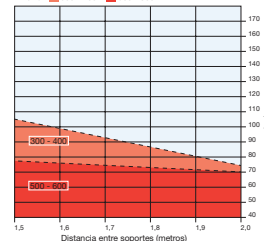
Pemsaband 60

CARGA DE TRABAJO ADMISIBLE EN SEGURIDAD (C.T.A.) * 1 kg = 9,8 N

Ancho: 100 - 150



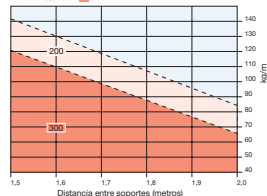
Ancho: 200 - 400



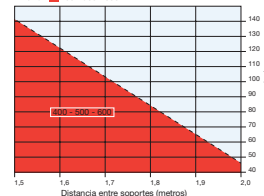
Pemsaband 85

CARGA DE TRABAJO ADMISIBLE EN SEGURIDAD (C.T.A.) * 1 kg = 9,8 N

Ancho: 200



Ancho: 400 - 500 - 600



Valores obtenidos según ensayo del tipo III de la norma UNE-EN 61537, con un coeficiente de seguridad del 170% y sin alcanzar en ningún caso el colapso, empleando la UNIÓN (lateral) y UNIÓN CENTRAL, sólo en medidas de anchos 300 a 600. La unión de los tramos de bandejas debe estar situada a una distancia de apoyo de entre L/4 y L/5, siendo L la distancia entre apoyos. En los vanos extremos, la distancia al apoyo debe ser como máximo 0,4L sin ningún tipo de unión.

63

Montaje en Pared

Horizontal

	Soporte Omega	Soporte Omega sobre rail	Soporte Reforzado	Soporte Reforzado sobre rail
Carga admisible	580/1180 N	580/1180 N	1200/2530 N	1200/2530 N

Ancho de bandeja				
100	pág. 82	pág. 82	pág. 82	pág. 82
150	pág. 82	pág. 82	pág. 82	pág. 82
200	pág. 82	pág. 82	pág. 82	pág. 82
300	pág. 82	pág. 82	pág. 82	pág. 82
400			pág. 82	pág. 82
500			pág. 82	pág. 82
600			pág. 82	pág. 82

Horizontal

	Soporte muy Reforzado	Soporte muy Reforzado sobre rail	Soporte Variable	Distanciador
Carga admisible	1840/2490 N	1840/2490 N	1210/2060 N	1000 N

SOPORTES REFORZADOS MÁS CAPACIDAD DE CARGA

		pág. 82	pág. 32
		pág. 82	pág. 32
		pág. 82	pág. 32
pág. 82	pág. 82	pág. 82	pág. 32
pág. 82	pág. 82	pág. 82	pág. 32
pág. 82	pág. 82	pág. 82	pág. 32
pág. 82	pág. 82	pág. 82	pág. 32

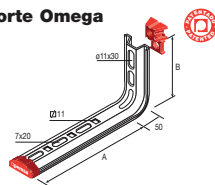
¡ATENCIÓN!!
MONTAR EN PARED
TACO ADECUADO

Valores obtenidos según norma UNE-EN 61537 con un coeficiente de seguridad del 170% sin alcanzar en ningún caso el colapso. Garantizados únicamente para nuestros soportes Omega con tope de seguridad.

80

81

Soporte Omega

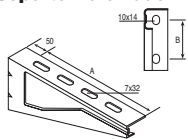


N	Ax B	G.S.			G.C.		
		Ref.	U	Ud.	Ref.	U	Ud.
1180	100x145	62021103	0,26	4	62031103	0,28	5
1040	150x145	62021153	0,30	4	62031153	0,32	5
1150	200x145	62021203	0,47	4	62031203	0,50	5
870	300x145	62021303	0,60	4	62031303	0,63	5
580	400x145	62021403	0,73	4	62031403	0,78	5

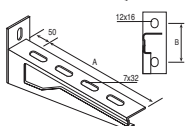
Temperatura de trabajo: -5 °C / +90 °C

Con **Tope de Seguridad** incluido y pre-montado:
 ● Garantiza y mejora las prestaciones de los SOPORTES OMEGA.
 ● Facilita el montaje y favorece la colocación correcta del soporte.

Soporte Reforzado

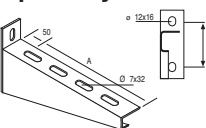


N	Ax B	G.S.			G.C.		
		Ref.	U	Ud.	Ref.	U	Ud.
2530	100x54	62025100	0,27	4	62035100	0,27	4
1890	150x54	62025150	0,35	4	62035150	0,35	4
1560	200x54	62025200	0,43	4	62035200	0,43	4
1240	300x54	62025300	0,58	4	62035300	0,58	4
1220	400x54	62025400	0,88	4	62035400	0,88	4
1210	500x54	62025500	1,07	4	62035500	1,07	4
1200	600x54	62025600	1,25	4	62035600	1,25	4



El número de orificios depende de la longitud "A" del soporte.

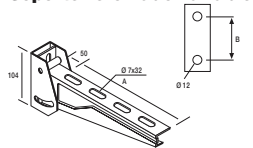
Soporte muy reforzado



N	Ax B	G.C.			G.C.		
		Ref.	U	Ud.	Ref.	U	Ud.
2060	100x74	62035100	0,27	4	62035100	0,27	4
1870	150x74	62035150	0,32	4	62035150	0,32	4
1780	200x74	62035200	0,37	4	62035200	0,37	4
1690	300x74	62035300	0,48	4	62035300	0,48	4
1840	400x74	62035400	0,86	4	62035400	0,86	4
1640	500x74	62035500	1,02	4	62035500	1,02	4
1210	600x74	62035600	1,18	4	62035600	1,18	4

N	Ax B	G.C.			G.C.		
		Ref.	U	Ud.	Ref.	U	Ud.
2490	300x77	63033300	0,95	4	63033300	0,95	4
2160	400x77	63033400	1,19	4	63033400	1,19	4
2000	500x77	63033500	1,42	4	63033500	1,42	4
1840	600x77	63033600	1,65	4	63033600	1,65	4

Soporte reforzado variable



N	Ax B	G.C.			G.C.		
		Ref.	U	Ud.	Ref.	U	Ud.
2060	100x74	62037100	0,62	4	62037100	0,62	4
1870	150x74	62037150	0,67	4	62037150	0,67	4
1780	200x74	62037200	0,73	4	62037200	0,73	4
1690	300x74	62037300	0,84	4	62037300	0,84	4
1840	400x74	62037400	1,25	4	62037400	1,25	4
1640	500x74	62037500	1,41	4	62037500	1,41	4
1210	600x74	62037600	1,58	4	62037600	1,58	4

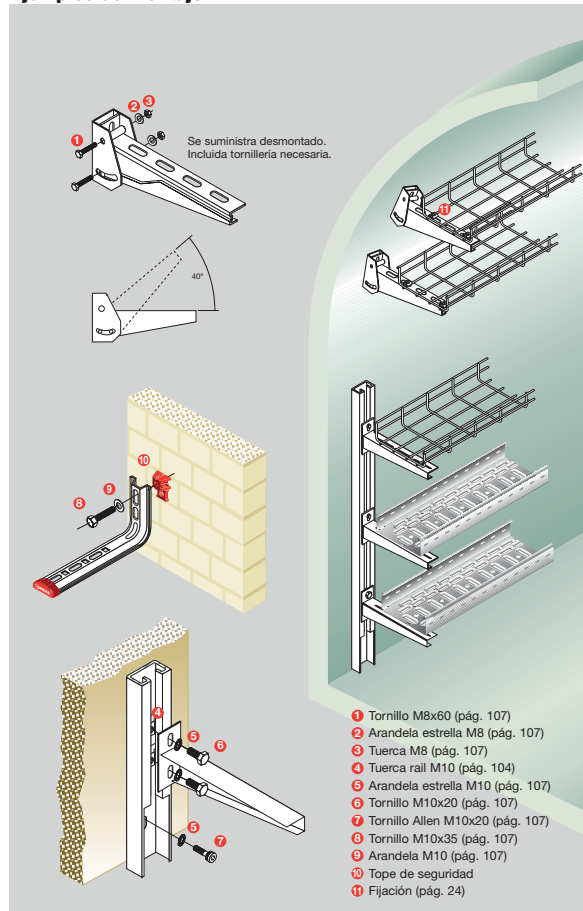
Soportes Reforzados
 Nuevo refuerzo estructural.
 Impide el revirado e incrementa su capacidad de carga.

Se suministra desmontado.
 Incluida tornillería necesaria.

Material: Acero
 Temperatura de trabajo: -50 °C / +150 °C
 N: Capacidad de carga por soporte en Newton según Norma UNE-EN 61537

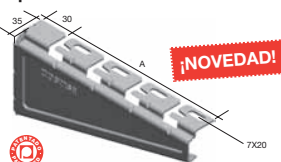
G.S. Galvanizado Sendzimir UNE-EN 10142
 G.C. Galvanizado en caliente UNE-EN-ISO 1461

Ejemplos de montaje



- 1 Tornillo M8x60 (pág. 107)
- 2 Arandela estrella M8 (pág. 107)
- 3 Tuerca M8 (pág. 107)
- 4 Tuerca rail M10 (pág. 104)
- 5 Arandela estrella M10 (pág. 107)
- 6 Tornillo M10x20 (pág. 107)
- 7 Tornillo Allen M10x20 (pág. 107)
- 8 Tornillo M10x35 (pág. 107)
- 9 Arandela M10 (pág. 107)
- 10 Tope de seguridad
- 11 Fijación (pág. 24)

Soporte Reforzado **RPLUS** G.S.



¡NOVEDAD!

Ax B	G.S.			N	Ud.
	Ref.	U	Ud.		
100x54	62025103	0,18	4	CONSULTAR	4
150x54	62025153	0,23	4	CONSULTAR	4
200x54	62025203	0,38	4	CONSULTAR	4
300x54	62025303	0,53	4	CONSULTAR	4
400x54	62025403	0,76	4	CONSULTAR	4
500x54	62025503	0,93	4	CONSULTAR	4
600x54	62025603	1,09	4	CONSULTAR	4

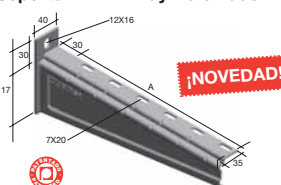
Soporte Reforzado **RPLUS** G.C.



¡NOVEDAD!

Ax B	G.C.			N	Ud.
	Ref.	U	Ud.		
100x50	62035103	0,23	4	CONSULTAR	4
150x50	62035153	0,28	4	CONSULTAR	4
200x50	62035203	0,33	4	CONSULTAR	4
300x50	62035303	0,42	4	CONSULTAR	4
400x50	62035403	0,77	4	CONSULTAR	4
500x50	62035503	1,92	4	CONSULTAR	4
600x50	62035603	1,06	4	CONSULTAR	4

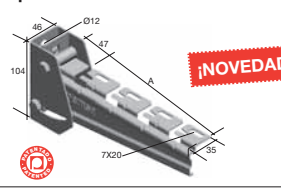
Soporte **RPLUS** Muy Reforzado



¡NOVEDAD!

Ax B	G.C.			N	Ud.
	Ref.	U	Ud.		
300x77	63033300	0,79	4	CONSULTAR	4
400x77	63033400	0,99	4	CONSULTAR	4
500x77	63033500	1,19	4	CONSULTAR	4
600x77	63033600	1,38	4	CONSULTAR	4

Soporte **RPLUS** Reforzado Variable



¡NOVEDAD!

Ax B	G.C.			N	Ud.
	Ref.	U	Ud.		
100x74	62037103	0,54	4	CONSULTAR	4
150x74	62037153	0,59	4	CONSULTAR	4
200x74	62037203	0,63	4	CONSULTAR	4
300x74	62037303	0,73	4	CONSULTAR	4
400x74	62037403	1,06	4	CONSULTAR	4
500x74	62037503	1,23	4	CONSULTAR	4
600x74	62037603	1,37	4	CONSULTAR	4

Se suministra desmontado. Incluida tornillería necesaria.

Material: Acero
 Temperatura de trabajo: -50 °C / +150 °C
 N: Capacidad de carga por soporte en Newton según Norma UNE-EN 61537

G.S. Galvanizado Sendzimir UNE-EN 10142
 G.C. Galvanizado en Caliente UNE-EN-ISO 1461
 INOX 316 Acero Inoxidable Pasivado AISI 316

Ejemplos de montaje

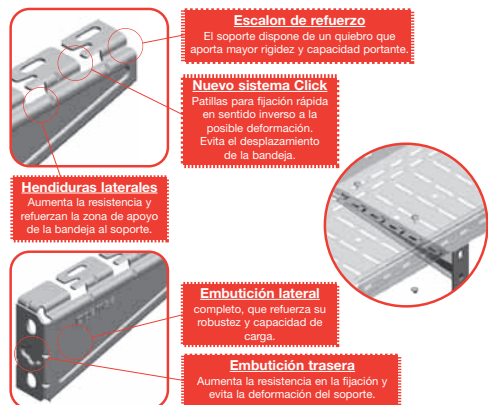


SOPORTES RPLUS +
 Montaje a pared

Montaje a rail

- 1 Soporte **RPLUS** G.C.
- 2 Soporte **RPLUS** G.S.
- 3 Rail Reforzado 41x21 G.C. (pág. 104)
- 4 Tornillo C/exagonal M10 (pág. 107)
- 5 Arandela Plana M10 (pág. 107)
- 6 Tuerca Rail M10 (pág. 107)

CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADORAS



Escalon de refuerzo
 El soporte dispone de un quillero que aporta mayor rigidez y capacidad portante.

Nuevo sistema Click
 Patillas para fijación rápida en sentido inverso a la posible deformación. Evita el desplazamiento de la bandeja.

Hendiduras laterales
 Aumenta la resistencia y refuerzan la zona de apoyo de la bandeja al soporte.

Embutición lateral
 completo, que refuerza su robustez y capacidad de carga.

Embutición trasera
 Aumenta la resistencia en la fijación y evita la deformación del soporte.

VOVFV - EOVFV (ROVFV)

Cable multiconductor, multipar o multiterna, armado con doble fleje de acero, apantallado al conjunto con aluminio/poliéster para protección contra perturbaciones eléctricas y electromagnéticas, destinado a la transmisión de señales de control, instrumentación, alarmas, seguridad, etc. en los procesos industriales.

Multiconductive cable, to multipar or multiterple, armed with double steel iron strap, screened to the set with aluminium/polyester for protection against electrical and electromagnetic disturbances, destined to the transmission of signals of control, instrumentation, alarms, security, etc. in the industrial processes.



DESCRIPCIÓN / DESCRIPCIÓN	
Conductor / Conductor:	Cobre electrolítico recocido. Clase 2 y 5. Annealed electrolytic copper. Class 2 and 5.
Aislamiento / Insulation:	Policloruro de vinilo PVC (V). Polivinyll chloride PVC (V). Poliétileno PE (E). Polyethylene PE (E). Poliétileno reticulado XLPE (R). Crosslinking polyethylene XLPE (R).
Identificación / Identificación:	Pares: azul - negro Pairs: azul - negro Ternas: azul - negro - rojo. Terns: azul - negro - rojo. Multiconductores: Negros numerados con o sin A/V. Multiconductors: Negros numerados con o sin A/V. La identificación es modificable bajo demanda. La identificación es modificable bajo demanda.
Pantalla / Screen:	Encintado de poliéster. Polyester thread. Hilo de drenaje de cobre estañado. (Generalmente 7x0.3mm - S=0.5mm ²). Tinned copper drainage wire. (Generally 7x0.3mm - S=0.5mm ²). Encintado complejo aluminio/poliéster. Complex thread aluminum/polyester. Solape 25%, cobertura 100%. Overlap 25%, cover 100%.
Cubierta interna / Inner Sheath:	Policloruro de vinilo PVC. Polyvinyl Chloride PVC
Armadura / Armour:	Doble fleje de acero. Double steel strip.
Cubierta / Sheath:	Policloruro de vinilo PVC. Polyvinyl Chloride PVC
Rango de temperatura / Rank of temperature:	Para instalación / Para instalación -5°C a +50°C. En servicio / In operation: -30°C a 70°C (-25°C a 90°C en XLPE).
Radio curvatura / Radius of curvature:	10 x d (d = diámetro exterior). 10 x d (d = outer diameter).
Normativa aplicada / Standard:	

Normativa aplicada / Standard:	<ul style="list-style-type: none"> - UNE-HD-627-5M, EN-50288-7, UNE-HD-605, UNE-EN-60228 (IEC-60228), UNE-EN-60811(IEC-60811), UNE-EN-60332-1 y 2 (IEC-60332-1 y 2). *Opcionalmente y bajo pedido: - No propagadores del incendio ('FB'): S/UNE-EN-60332-3; IEC-60332-3; IEEE 383. - Baja emisión de halógenos $\leq 14\%$ ('BH'): S/UNE-EN-50267-2-1; IEC-60754-1. - 105°C (para VOVFV). - Resistentes a hidrocarburos ('RH'): S/UIC-895-2.3.3.4. - UNE-HD-627-5M, EN-50288-7, UNE-HD-605, UNE-EN-60228 (IEC-60228), UNE-EN-60811), UNE-EN-60332-1 and 2 (IEC-60332-1 and 2). *Optionally and low order: - Nonpropagators of the fire ('FB'): S/UNE-EN-60332-3; IEC-60332-3; IEEE 383. - Low halogenous emission $\leq 14\%$ ('BH'): S/UNE-EN-50267-2-1; IEC-60754-1. - 105°C (to VOVFV). - Resistant to hydrocarbons ('RH'): S/UIC-895- 2.3.3.4.
---------------------------------------	--

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS A 20°C / CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS A 20°C				
Sección del conductor / Sección del conductor: (mm ²)	0.50	0.75	1.00	1.50
Tensión de servicio / Tensión de servicio : (V)	300/500V			
Tensión de prueba / Tensión de prueba 50Hz/2 min.				
- Conductor./conductor / Conductor./conductor: (V)	1500			
- Conductor./pantalla / Conductor./pantalla: (V)	1000			
Resistencia máxima de conductor / Resistencia máxima de conductor. (Ω/Km)				
- Clase / Class 5:	39.00	26.00	19.50	13.30
- Clase / Class 2:	36.00	24.50	18.10	12.10
Resistencia de aislamiento mínima / Resistencia de aislamiento mínima (MΩ.Km)				
- Aislamiento / Insulation PVC:	100			
- Aislamiento / Insulation PE y XLPE:	5000			
Capacitancia máxima a / Capacitancia máxima to 800Hz (nF/Km)				
- Aislamiento / Insulation PVC:	160*			
- Aislamiento / Insulation PE y XLPE:	75*			
L/R Ratio máximo / Ratio máximo: (μH/Ω)	25	25	25	40

* + 20% para cables hasta 4 pares.

* + 20% for cables up to 4 pairs.

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES / CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES
(VOV FV - EOV FV (ROV FV))**

Cable N°xS (mm²)	Espesor aislamiento (mm)	Diámetro aprox. bajo arma. (mm)	Espesor cubierta (mm)	Diámetro aprox. exterior (mm)	Peso aprox. (Kg/mt)
2x0.5	0,5	6,4	1,3	9.8	0,164
3x0.5	0,5	6,7	1,3	10.1	0,178
4x0.5	0,5	7,2	1,3	10.6	0,197
5x0.5	0,5	7,7	1,3	11.1	0,215
7x0.5	0,5	8,3	1,3	11.7	0,244
10x0.5	0,5	10,2	1,4	13.8	0,314
12x0.5	0,5	10,5	1,4	14.1	0,337
14x0.5	0,5	11	1,4	14.6	0,364
16x0.5	0,5	11,5	1,4	15.1	0,391
19x0.5	0,5	12,1	1,5	15.9	0,435
24x0.5	0,5	14	1,5	17.8	0,517
37x0.5	0,5	15,9	1,6	19.9	0,674
2x0.75	0,5	6,8	1,3	10.2	0,178
3x0.75	0,5	7,1	1,3	10.5	0,195
4x0.75	0,5	7,7	1,3	11.1	0,219
5x0.75	0,5	8,3	1,3	11.7	0,242
7x0.75	0,5	8,9	1,3	12.3	0,277
10x0.75	0,5	11	1,4	14.6	0,36
12x0.75	0,5	11,3	1,4	14.9	0,389
14x0.75	0,5	11,9	1,4	15.5	0,424
16x0.75	0,5	12,5	1,5	16.3	0,466
19x0.75	0,5	13,1	1,5	16.9	0,512
24x0.75	0,5	15,2	1,6	19.2	0,622
37x0.75	0,5	17,3	1,6	21.3	0,812
2x1	0,5	7,2	1,3	10.6	0,192
3x1	0,5	7,5	1,3	10.9	0,212
4x1	0,5	8,1	1,3	11.5	0,239
5x1	0,5	8,8	1,3	12.2	0,267
7x1	0,5	9,5	1,4	13.1	0,316
10x1	0,5	11,8	1,4	15.4	0,407
12x1	0,5	12,1	1,5	15.9	0,449
14x1	0,5	12,7	1,5	16.5	0,49
16x1	0,5	13,4	1,5	17.2	0,533
19x1	0,5	14,1	1,5	17.9	0,588
24x1	0,5	16,4	1,6	20.4	0,72
37x1	0,5	18,7	1,6	22.7	0,953
2x1.5	0,5	7,6	1,3	11	0,211
3x1.5	0,5	8	1,3	11.4	0,239
4x1.5	0,5	8,6	1,3	12	0,271
5x1.5	0,5	9,4	1,4	13	0,313
7x1.5	0,5	10,1	1,4	13.7	0,367
10x1.5	0,5	12,6	1,5	16.4	0,486
12x1.5	0,5	13	1,5	16.8	0,534
14x1.5	0,5	13,6	1,5	17.4	0,586
16x1.5	0,5	14,4	1,5	18.2	0,642
19x1.5	0,5	15,1	1,6	19.1	0,724
24x1.5	0,5	17,6	1,6	21.6	0,877
37x1.5	0,5	20,1	1,7	24.3	1,196
2X2X0.5	0,5	9,1	1,3	12.5	0,236
3X2X0.5	0,5	9,5	1,4	13.1	0,267
4X2X0.5	0,5	10,4	1,4	14	0,302
5X2X0.5	0,5	11,3	1,4	14.9	0,338
6X2X0.5	0,5	12,3	1,5	16.1	0,383
10X2X0.5	0,5	14,8	1,5	18.6	0,502
12X2X0.5	0,5	16,4	1,6	20.4	0,58
16X2X0.5	0,5	18,6	1,7	22.8	0,704
Cables N° x S (mm²)	Insulation thickness (mm)	Diámetro aprox. bajo arma. (mm)	Sheath thickness (mm)	Diámetro aprox. exterior (mm)	Weight approx. (Kg/mt)

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES / CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES
VOV FV - EOV FV (ROV FV)**

Cable N°xS (mm²)	Espesor aislamiento (mm)	Diámetro aprox. bajo arma. (mm)	Espesor cubierta (mm)	Diámetro aprox. exterior (mm)	Peso aprox. (Kg/mt)
19X2X0.5	0,5	20	1,7	24.2	0,785
24X2X0.5	0,5	22,1	1,8	26.5	0,926
2X3X0.5	0,5	9,8	1,4	13.4	0,273
3X3X0.5	0,5	10,4	1,4	14	0,31
6X3X0.5	0,5	14	1,5	17.8	0,469
12X3X0.5	0,5	18,5	1,7	22.7	0,734
2X2X0.75	0,5	9,7	1,4	13.3	0,267
3X2X0.75	0,5	10,3	1,4	13.9	0,301
4X2X0.75	0,5	11,2	1,4	14.8	0,343
5X2X0.75	0,5	12,3	1,5	16.1	0,396
6X2X0.75	0,5	13,3	1,5	17.1	0,44
10X2X0.75	0,5	16	1,6	20	0,596
12X2X0.75	0,5	17,9	1,7	22.1	0,693
16X2X0.75	0,5	20,2	1,7	24.4	0,834
19X2X0.75	0,5	21,8	1,8	26.2	0,949
24X2X0.75	0,5	24,2	1,9	28.8	1,129
2X3X0.75	0,5	10,6	1,4	14.2	0,308
3X3X0.75	0,5	11,2	1,4	14.8	0,354
6X3X0.75	0,5	15,2	1,6	19.2	0,556
12X3X0.75	0,5	20	1,7	24.2	0,873
2X2X1	0,5	10,4	1,4	14	0,293
3X2X1	0,5	11	1,4	14.6	0,334
4X2X1	0,5	12	1,4	15.6	0,383
5X2X1	0,5	13,2	1,5	17	0,445
6X2X1	0,5	14,3	1,5	18.1	0,497
10X2X1	0,5	17,3	1,6	21.3	0,684
12X2X1	0,5	19,3	1,7	23.5	0,796
16X2X1	0,5	21,9	1,8	26.3	0,98
19X2X1	0,5	23,7	1,9	28.3	1,119
24X2X1	0,5	26,3	1,9	30.9	1,32
2X3X1	0,5	11,3	1,4	14.9	0,341
3X3X1	0,5	11,9	1,4	15.5	0,395
6X3X1	0,5	16,3	1,6	20.3	0,634
12X3X1	0,5	21,5	1,8	25.9	1,026
2X2X1.5	0,5	11,1	1,4	14.7	0,33
3X2X1.5	0,5	11,7	1,4	15.3	0,381
4X2X1.5	0,5	12,9	1,5	16.7	0,454
5X2X1.5	0,5	14,1	1,5	17.9	0,519
6X2X1.5	0,5	15,4	1,6	19.4	0,595
10X2X1.5	0,5	18,6	1,7	22.8	0,833
12X2X1.5	0,5	20,8	1,8	25.2	0,973
16X2X1.5	0,5	23,6	1,9	28.2	1,206
19X2X1.5	0,5	25,5	1,9	30.1	1,368
24X2X1.5	0,5	28,7	2	33.5	1,679
2X3X1.5	0,5	12,1	1,5	15.9	0,398
3X3X1.5	0,5	12,9	1,5	16.7	0,473
6X3X1.5	0,5	17,7	1,6	21.7	0,763
12X3X1.5	0,5	23,5	1,9	28.1	1,281
Cables N° x S (mm²)	Insulation thickness (mm)	Diámetro aprox. bajo arma. (mm)	Sheath thickness (mm)	Diámetro aprox. exterior (mm)	Weight approx. (Kg/mt)

Nota: conductor clase 2 y pesos para VOV FV

Note: Conductive class 2 and weights for VOV FV

Bibliografía:

Revista Anales de la Real Sociedad de Química. Octubre-Diciembre 2003

<http://www.lacomunidadpetrolera.com> – Documentación sobre el Petróleo

<http://www.tpasfaltos.com> – Documentación sobre Betún-Asfaltos

<http://www.vega.com/es> – Fabricante de Instrumentación

<http://www2.emersonprocess.com/es> – Fabricante de Instrumentación

<http://www.es.endress.com/> – Fabricante de Instrumentación

<http://www.tecnicable.com/> – Fabricante de Cables

<http://es.mt.com> – Fabricante de Básculas de Pesaje

<http://www.newson-gale.es/> – Fabricante de Equipos de Puesta Tierra

<http://www.pemsa-rejiband.com/> – Fabricante de Bandejas para cables

<http://www.coopercrouse-hinds.eu/> – Fabricante de Cajas de conexionado

<http://www.rotork.com/es> – Fabricante de Válvulas Motorizadas

<http://www.siemens.com> – Fabricante de Sistemas de Comunicación

<http://es.wikipedia.org> – Enciclopedia Digital.